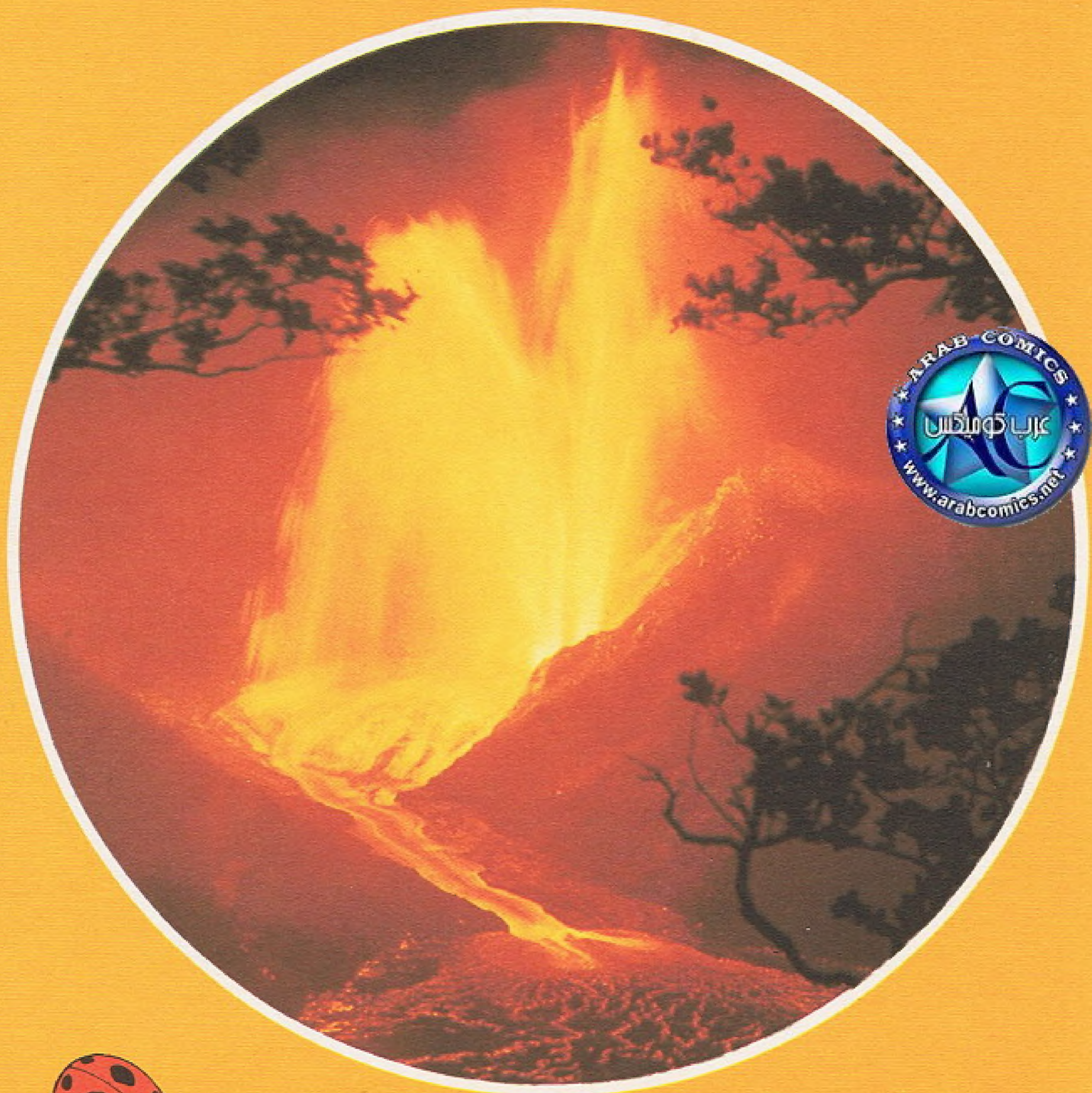



الْبَرَاكِين

وَضَلُّوا هِرَاطِيْعَتَا أُخْرَى



مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ



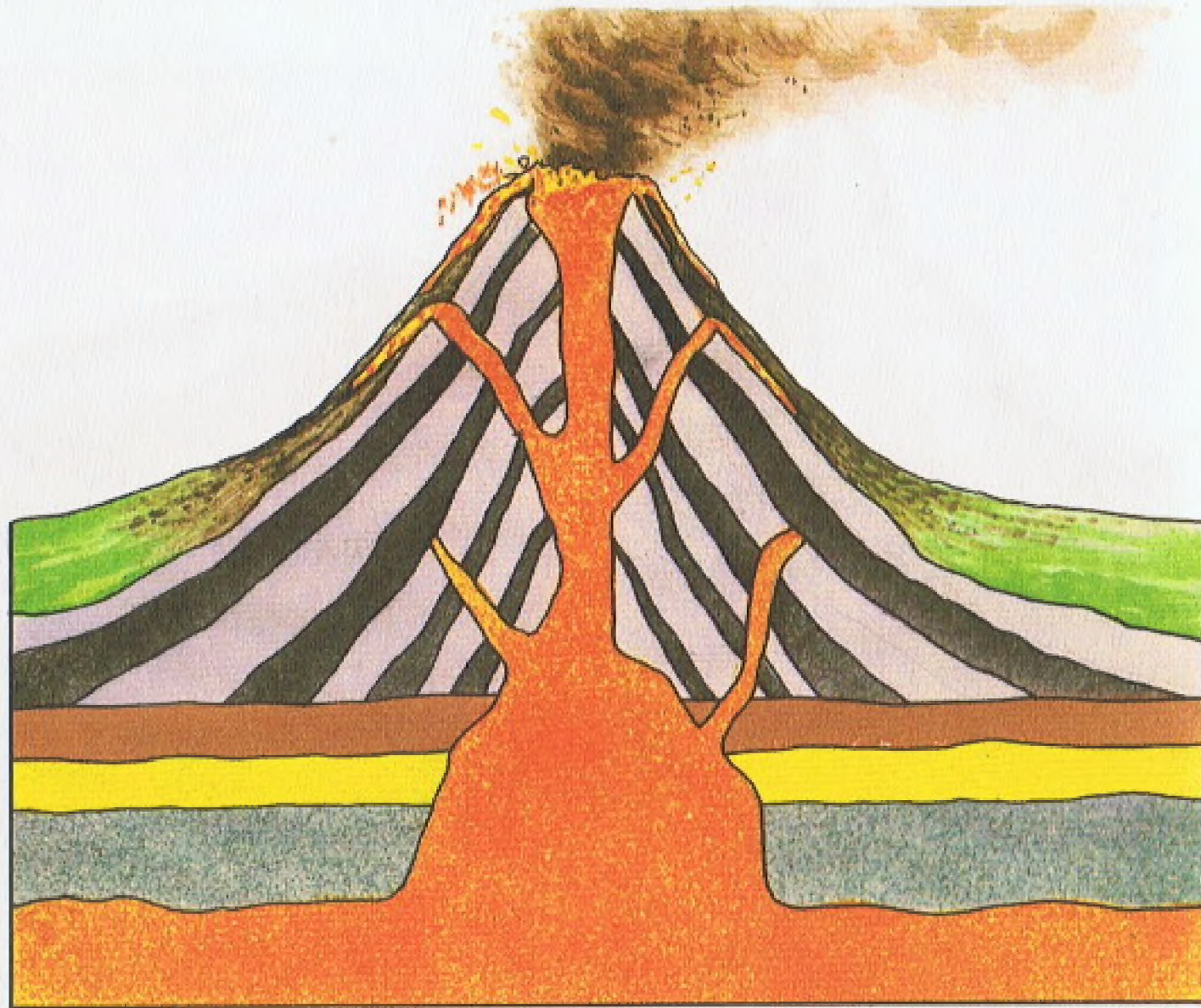
ثُورَانُ فِي بُرْكَانِ إِنْنَا الشَّهِيرِ (عَلَى أَرْتِفَاعِ
٣٢٦٠ م) - عَلَى سَاحِلِ صِقْلِيَّةِ
الشَّرْقِيِّ - يَغْمُرُ الطَّرِيقَ الْجَبَلِيَّ وَجِسْرَهُ
بِالْأَبَا.

سلسلة « التاريخ الطبيعي »

البراكين

وظواهر طبيعية أخرى

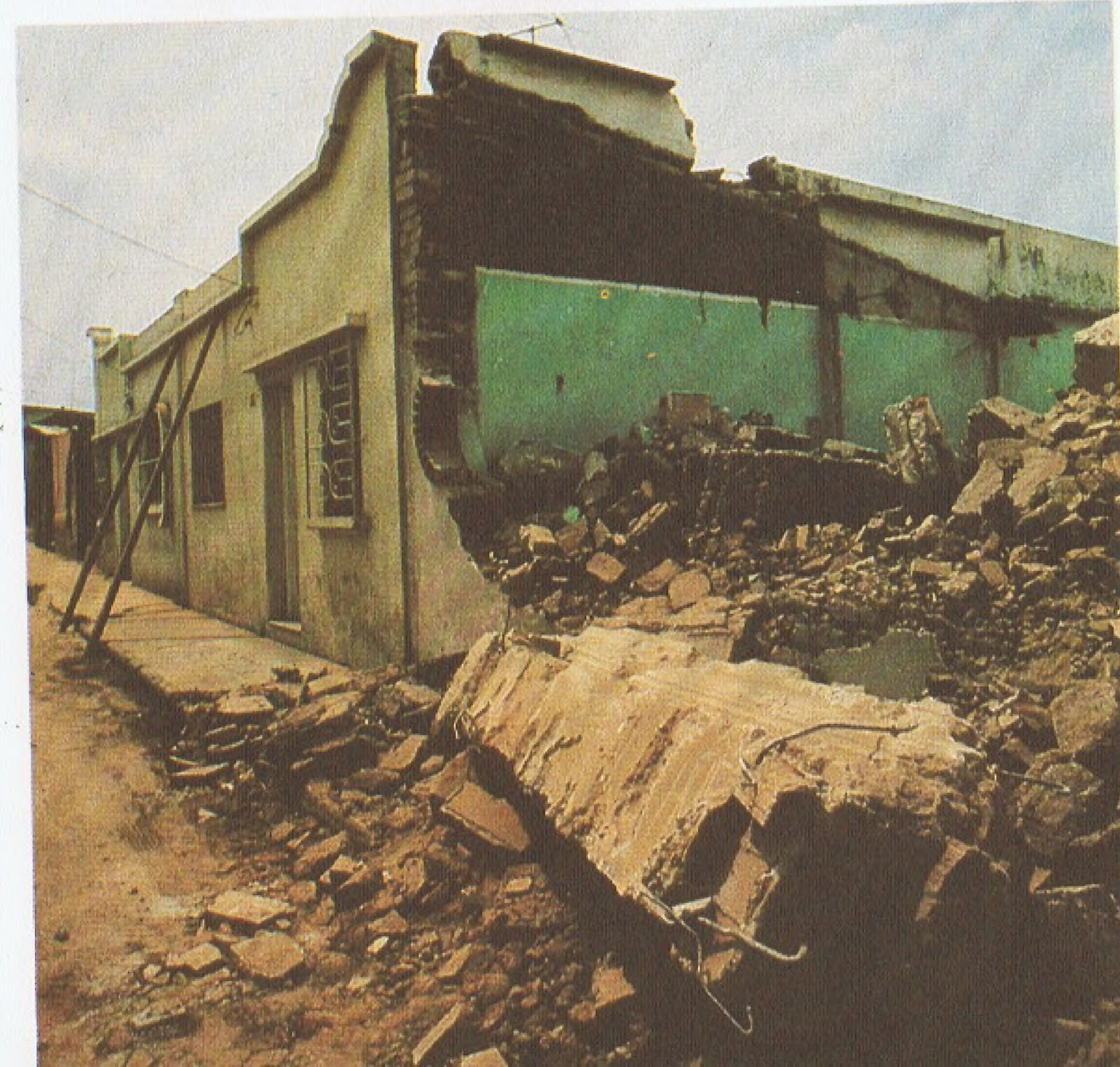
تأليف : ر . مأكودي
وضعه بالعربية : أ . ش . الخطيب
الرسم : كيث لوغان



تتفاوت ظواهر الطبيعة المدهشة بين المرعب المذهل والجميل الفتان ،
لكنها كلها رائعة أخاذة . وفي هذا الكتاب عرض لأسباب وتأثيرات بعض هذه
الظواهر بالقدر الذي نعرفه عنها حالياً .

تَكْيِفُ مُعْظَمُ الكائناتِ مَعَ البيئَةِ الَّتِي تَعِيشُ فِيهَا - وَيَتَمَيَّزُ الإنسانُ
إِضَافَةً إِلَى ذَلِكَ ، بِأَنَّهُ يُحَاوِلُ تَكْيِيفَ البيئَةِ لِإِحتِياجَاتِهِ - وَكَثِيرًا مَا يَنْجَحُ .
لَكِنْ ، بِالرُّغْمِ مِنْ عِبْقَرِيَّةِ الإنسانِ ، هُنَالِكَ أَشْيَاءٌ لَا يُمَكِّنُهُ السَّيْطَرَةُ
عَلَيْهَا - بَعْضُهَا مُخِيفٌ بِقُوَّتِهِ وَعُنفِهِ كَالزَّلَازِلِ وَالْبَرَاكِينِ ، وَبَعْضُهَا ،
كَجِبَالِ الجَلِيدِ ، تَلُوحُ أَخطارُهُ تَتَرَبَّصُ العابِرِينَ فِي مَنَاطِقَ مُعَيَّنَةٍ .
وَالطَّقْسُ هُوَ مِنْ جُمْلَةِ الْأَشْيَاءِ الَّتِي يَرْغَبُ الإنسانُ فِي السَّيْطَرَةِ عَلَيْهَا -
فَالكَثِيرُ جِدًّا أَوْ القَلِيلُ جِدًّا مِنَ المَطَرِ يُتْلَفُ الزَّرْعُ وَيُعَرَّضُ النَّاسُ لِلْمَجَاعَةِ ،
وَصَوَاعِقُ البَرَقِ تَقْتُلُهُمْ ، وَالرَّيَّاحُ العَاتِيَةُ تَهْدِمُ بُيُوتَهُمْ !

زَلْزَالٌ مُدْمِرٌ أودى بهذا المَنَزَلِ فِي غواتيمالا



المَطَرُ والطُّوفَانُ

سُقُوطُ المَطَرِ الدافِقُ الغامرُ لِفَتْرَةٍ طَوِيلَةٍ يُسَبِّبُ فَيضاناتٍ مُغْرِقَةً أَوْ
طُوفَانًا . وَمُعْظَمُ النَّاسِ سَمِعُوا أَوْ قَرَأُوا عَنْ طُوفَانِ نُوحٍ ، وَهُوَ فَيضَانٌ عَمَّ
الأَرْضَ وَأَهْلَكَ الحَرثَ والنَّسْلَ وَلَمْ يَنْجُ مِنْهُ إِلَّا نُوحٌ وَأَصْحَابُهُ وَمَا حَمَلُوا
مَعَهُمْ مِنْ حَيَوانٍ وَطَعَامٍ فِي الفُلِّكَ المَشْهُورِ . وَيَرِدُ ذِكْرُ هَذَا الطُّوفَانِ فِي
الْقُرْآنِ فِي أَكْثَرِ مِنْ سُورَةٍ وَفِي التَّوْرَةِ فِي عِدَّةِ أَسْفَارٍ ، كَمَا يَرِدُ ذِكْرُهُ
بِتَفَاصِيلَ مُشَابِهَةٍ فِي مَلْحَمَةِ جِلْجامِشِ البَابِلِيَّةِ وَفِي أُسْطُورَةِ زِيُوسُودَرَا
السُّومَرِيَّةِ كَمَا فِي أُسَاطِيرِ الهِنْدُوسِ وَغَيْرِهَا . وَفِي هَذِهِ النُّصُوصِ جَمِيعًا تَعْقُبُ
الطُّوفَانِ فِتْرَةٌ تَنْطَلِقُ فِيهَا الحَيَاةُ إِلَى عَهْدٍ جَدِيدٍ بِأُسْلُوبِ تَفْكِيرٍ جَدِيدٍ - فَمِنْ
المِيَاهِ مَوْتٌ وَدَمَارٌ وَمِنْ المَاءِ كُلُّ شَيْءٍ حَيٍّ وَازْدِهَارٌ !

وَلَيْسَ الطُّوفَانُ وَالفَيضاناتُ شَيْئًا نَقَرَأُ عَنْهُ فِي الكُتُبِ المُقَدَّسَةِ وَكُتِبَ
التَّارِيخُ فَقَطْ ، فَأَنْبَأُهَا تَتَكَرَّرُ فِي مُخْتَلِفِ أُنْحَاءِ الأَرْضِ مِنْ حِينٍ إِلَى آخَرٍ
مُزْهِقَةً الأَرْوَاحَ وَمُسَبِّبَةً التَّلَفَ وَالدَّمَارَ - وَلَكِنْ تَعُودُ الحَيَاةُ وَالْعَمَلُ وَالْأَمَلُ
مُجَدِّدًا فِي كُلِّ مَرَّةٍ .



وَمِنْ أَنْوَاعِ الطُّوفَانِ مَا يُعْرَفُ بِالطُّوفَانِ الْمَحَلِّيِّ وَهُوَ غَمْرٌ مِنَ السَّيْلِ الْعَرِمِ يَكْتَسِحُ مَنَاطِقَ حَوْضِ الْوَادِي فَجَاءَةً بِفِعْلِ الْمَطَرِ الْغَزِيرِ الْمُتَهَمِرِ فِي الْجَبَرَةِ الْمُبَاشِرَةِ فَيَجْرُفُ حَتَّى الشَّجَرَ الْكِبَارَ وَالْبُيُوتَ وَالطُّرُقَ وَالْجُسُورَ ، وَقَدْ يُودِي بِحَيَاةِ الْكَثِيرِ مِنَ النَّاسِ .

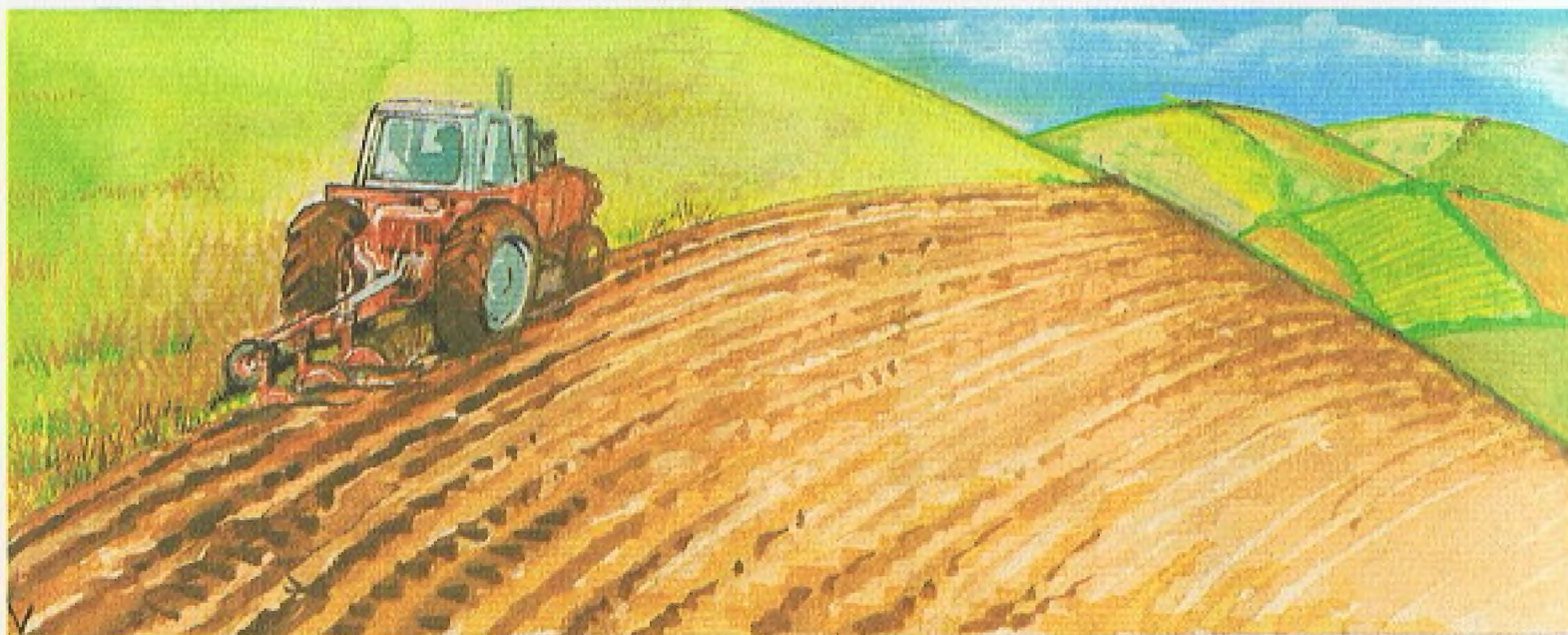
طُوفَانٌ مَحَلِّيٌّ يَكْتَسِحُ مُنَحَدَرًا فِي الْإِنْدُونِيسِيَا



طُوفَانٌ غَامِرٌ فِي وَادِي سِيَقْرُنْ ، إِنْدُونِيسِيَا ، ١٩٨١
يَسْقُطُ الْمَطَرُ نَتِيجَةً لَتَكَاثُفِ سَحَابَةٍ رَطْبَةٍ ، وَيَعْنَفُ هُطُولُهُ حَيْثُ الْجِبَالُ وَالْهَضَابُ ، لِأَنَّهُ كُلَّمَا ارْتَفَعَ الْهَوَاءُ بَرَدَ ، وَخَفَّتْ قُدْرَتُهُ عَلَى حَمْلِ الرُّطُوبَةِ .

وَيَخْتَلِفُ مُعَدَّلُ سُقُوطِ الْمَطَرِ سَنَوِيًّا مِنْ ٢.٥ سَنْتِيْمِتْرٍ فِي الصَّحْرَاءِ إِلَى ١٥٠٠ سَم فِي سَفُوحِ الْهَمَالَايَا . وَيَتَرَاوَحُ فِي أَغْلَبِ الْبُلْدَانِ بَيْنَ ٣٨ سَم وَ ١١٤ سَم .

وَقَدْ سُجِّلَ سُقُوطُ ٢٥٤ سَم مِنَ الْمَطَرِ فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ فِي مَنَاطِقَةٍ تَشْرَابُونَجِي بِالْهِنْدِ .



وَلِتَقْلِيلِ أخطَارِ الطُّوفَانَاتِ الْمَحَلِّيَّةِ إِلَى الْحَدِّ الْأَدْنَى تُدْرَجُ الْمَنَاطِقُ السَّفْحِيَّةُ أَوْ الْمُنْحَدِرَةُ عَلَى شَكْلِ دَكَاتٍ أَوْ مَسَاطِبَ أَفْقِيَّةٍ . وَلِلْسَبَبِ نَفْسِهِ يَحْرِثُ الْفَلَاحُونَ السُّفُوحَ حِرَاثَةً مُسْتَعْرِضَةً تَسَامُيَّةَ الْأَثْلَامِ تُقَاوِمُ الْإِنْجِرَافَ - كَمَا فِي الصُّورَةِ الْمُقَابِلَةِ .

الجفاف

يُعرَّفُ الجفافُ مُناخياً بأنه فترةٌ من الطَّقسِ الجافِّ. ويُعرَى جفافُ الطَّقسِ إلى انحباسِ المطرِ أو ضآلةِ منسوبِهِ. وأكثرُ أنواعِ الجفافِ خطراً هو ما يُصيبُ المناطقَ المُزدحمةَ بالسُّكَّانِ كما في بعضِ الهنْدِ والصِّينِ. أمَّا الأجزاءُ الأقلُّ سُكَّاناً فإنَّ الخسائرَ التي يُسببُها الجفافُ قلَّما تتعدَّى الثَّروةَ الحيوانيةَ فقط.

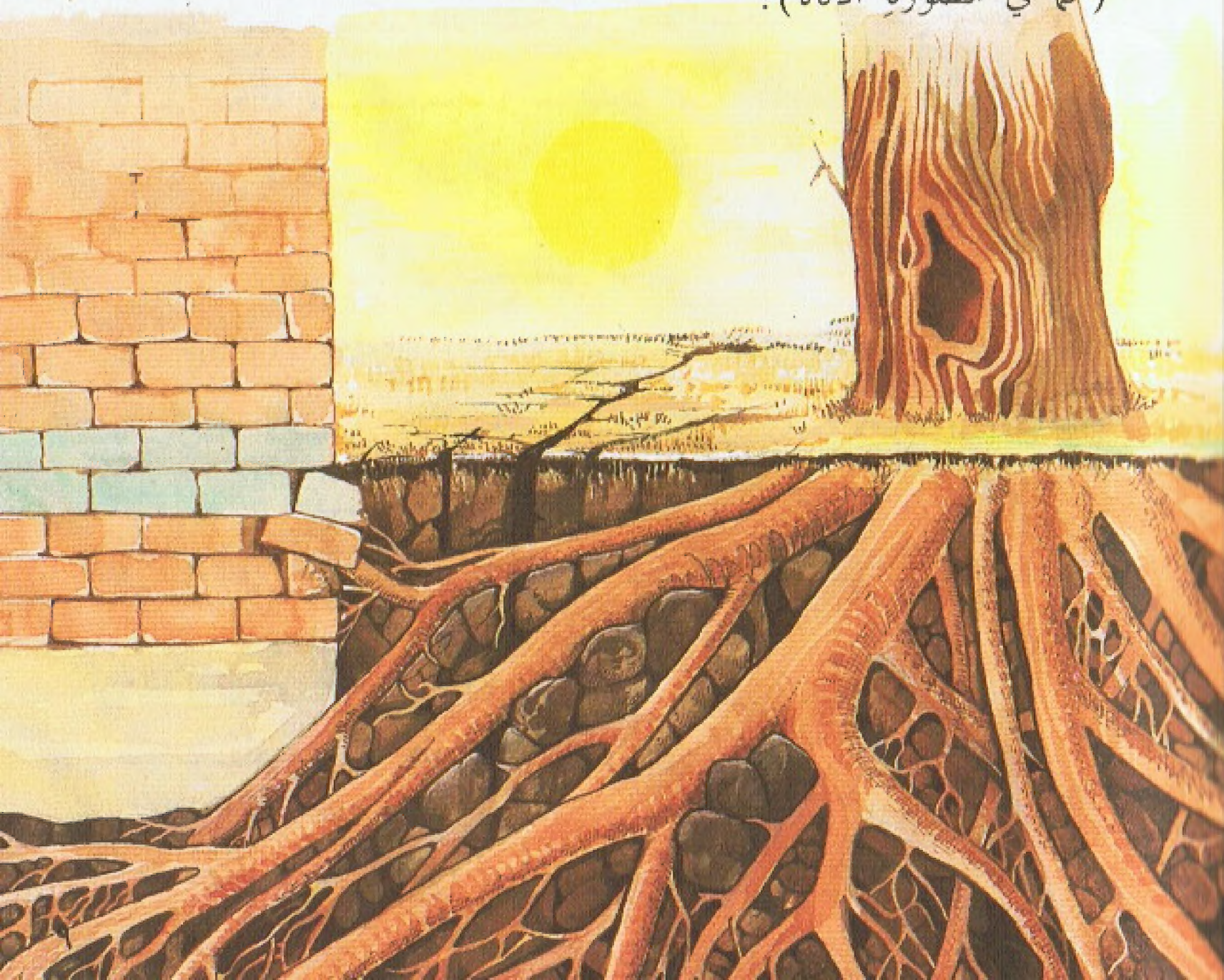
وفي المناطقِ الدائمةِ الإمطارِ كالجزرِ البريطانية يُعتبرُ انحباسُ المطرِ لفترةٍ تزيدُ على الأسبوعينِ جفافاً. وإذا طالَت فترةُ الجفافِ أكثرَ تجفُّ التُّربةُ التَّحتيةُ وتتعرَّضُ المباني القريبةُ مِنَ الأشجارِ، الضَّخمةِ بِخاصَّةٍ، للهبوطِ الانخسافي نتيجةً لِسحبِ الجذورِ الماءَ مِنَ التُّربةِ الداعِمةِ حوالَيْها (كما في الصُّورة أدناه).



يُظهرُ قَوْسُ القَرْحِ في الجوّ المَطرَ حيثُ تَعملُ كُلُّ قُطيرةِ ماءٍ كَموشورٍ صغيرٍ. فتتكسرُ أشعةُ الشَّمسِ النافِذةُ في القُطيرةِ وتنعكسُ بداخلِها ثم تنكسرُ ثانيةً وهي تَنفُذُ خارجَةً مِنْها. وهكذا تَعملُ آلافُ القُطيراتِ على تحلِيلِ الضَّوءِ إلى ألوانِ الطَّيفِ - الأحمرِ والبُرْتُقاليِّ والأَصفرِ والأخضرِ والأزرقِ والنَّيليِّ والبَنفسَجيِّ - فنراها على شكلِ قَوْسٍ قَرْحٍ.

وقَوْسُ القَرْحِ في الواقعِ جزءٌ مِنْ دائرةٍ مَرَكزُها دُونَ الأفقِ بِمقدارِ ارتفاعِ الشَّمسِ عَنْهُ. وأحياناً يَظهرُ قَوْسانِ ثانيهما أخفُّ مِنَ الأساسيّ ويَقَعُ خارجَهُ.

ونَحْنُ وَلَوْ أَنَّا الآنَ لَا نَعتبرُ قَوْسَ قَرْحٍ رَمَزا لَوَعْدٍ أَوْ نَرِبطُ بِهِ سِرّاً أُسطوريّاً فإنَّ جَمالَهُ ورُوعَتَهُ ما زالَا يَهْزَانِنا وَيَسْتَشيرانِنا تَأْمَلاتِنَا كما الإنسانُ الأوَّلُ وَلَوْ بِمَفْهُومِ مُخالِفٍ.



الثلج والبرد والضباب

ذَكَرْنَا سَابِقًا (صَفْحَة ٧) أَنَّ الْمَطَرَ يَسْقُطُ نَتِيجَةً لِتَكَاثُفِ بُخَارِ الْمَاءِ الْعَالِقِ فِي الْهَوَاءِ ، وَهُوَ مَا يُؤَلَّفُ السُّحُبَ أَوْ الْغُيُومَ . فَعِنْدَمَا تُصْبِحُ الْقَطَرَاتُ ثَقِيلَةً بِحَيْثُ تَعْجِزُ تِيَّارَاتُ الْهَوَاءِ الْمُرتَفِعَةُ فِي السَّحَابَةِ عَنْ حَمْلِهَا يَبْدَأُ الْهُطُولُ .

وَتَتَوَقَّفُ طَبِيعَةُ الْهُطُولِ فِيمَا إِذَا كَانَ مَطَرًا أَوْ ثَلْجًا عَلَى دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ السَّائِدَةِ فِي الْأَجْزَاءِ الْعُلْيَا مِنَ السَّحَابَةِ ، وَكَذَلِكَ عَلَى دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ السَّائِدَةِ بَيْنَهَا وَبَيْنَ الْأَرْضِ . فَإِذَا كَانَتْ هَذِهِ الدَّرَجَاتُ دُونَ نُقْطَةِ التَّجَمُّدِ تَسَاقَطَ الثَّلْجُ ، وَإِلَّا ذَابَتْ بَلُورَاتُ الثَّلْجِ وَهِيَ فِي طَرِيقِهَا إِلَى الْأَرْضِ وَتَسَاقَطَ الْمَطَرُ . وَهَكَذَا فَإِنَّ الثَّلْجَ لَيْسَ مَطَرًا مُتَجَمِّدًا كَمَا يَظُنُّ الْبَعْضُ ، فَهُوَ لَا يَمُرُّ بِحَالَةِ السَّيُولَةِ مُطْلَقًا وَإِنَّمَا يَنْجُمُ عَنْ تَكَاثُفِ بُخَارِ الْمَاءِ الْعَالِقِ فِي الْهَوَاءِ عَلَى شَكْلِ بَلُورَاتٍ مِنَ الثَّلْجِ مُبَاشَرَةً .

وَعَلَى الرُّغْمِ مِنْ أَنَّ الثَّلْجَ قَلِيلُ الْوِزْنِ فَإِنَّ تَرَاكُمَهُ فِي الْمَنَاطِقِ الْجَبَلِيَّةِ يَسُدُّ الطُّرُقَ ، كَمَا إِنَّ رُكَامَاتِهِ الْمُتَجَمِّعَةَ إِلَى أَرْتِفَاعَاتٍ شَاهِقَةٍ تُهَدِّدُ بِإِنْهَارِهَا الْأَشْجَارَ وَالْمُنْشآتِ . وَتُنْفِقُ الدُّوَلُ الَّتِي تُهَدِّدُهَا مِثْلُ هَذِهِ الْإِنْهَارَاتِ ، كَسُويسْرَا وَلُبْنَانِ مَثَلًا ، مَبَالِغَ طَائِلَةٍ عَلَى بِنَاءِ الْحَوَاجِزِ لِحِمَايَةِ الْمَنَاطِقِ السَّكْنِيَّةِ وَالطُّرُقِ وَالسَّكَّكِ الْحَدِيدِيَّةِ مِنْ أَخْطَارِ الثَّلُوجِ الْمُنْهَارَةِ .

إِذَا تَسَنَّى لَكَ قِطْعُ حَبَّةٍ مِنَ الْبَرْدِ يُمَكِّنُكَ تَبَيُّنُ تَرْكِيبِهَا الدَّقِيقِ مِنْ طَبَقَاتٍ بَعْضُهَا فَوْقَ بَعْضٍ عَلَى غِرَارِ رَأْسِ الْبَصْلِ . وَهَذِهِ الطَّبَقَاتُ تَتَكَوَّنُ

عَلَى التَّوَالِي مِنْ الْجَلِيدِ الصُّلْبِ الشَّفَافِ وَالْجَلِيدِ اللَّيِّنِ الْكَامِدِ . فَالْبَرْدُ عَلَى عَكْسِ الثَّلْجِ هُوَ مَاءٌ مُتَجَمِّدٌ ، إِذْ تَحْمِلُ تِيَّارَاتُ الْهَوَاءِ الصَّاعِدَةُ قَطَرَاتِ الْمَطَرِ حَتَّى تَتَجَمَّدَ وَيَتَجَمَّدَ مَزِيدٌ مِنَ الْمَاءِ حَوْلَهَا . وَفِي كَثِيرٍ مِنَ الْأَحْيَانِ تَذُوبُ كُرَيَّاتِ الْبَرْدِ فِي أَثْنَاءِ سُقُوطِهَا ثُمَّ تُرْفَعُ ثَانِيَةً لِتَتَجَمَّدَ مِنْ جَدِيدٍ . وَقَدْ تَكَرَّرَ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ عِدَّةَ مَرَّاتٍ لِدَرَجَةِ لَا تَسْتَطِيعُ

طبقات متعاقبة في حبة برد

مَعَهَا الرِّيحُ الصَّاعِدَةُ حَمَلَهَا فَتَسْقُطُ عَلَى الْأَرْضِ حَبَّاتٍ كَبِيرَةً .

وَالْمَعْرُوفُ أَنَّ حُجُومَ حَبَّاتِ الْبَرْدِ تَخْتَلِفُ اخْتِلَافًا كَبِيرًا ، فَهِيَ غَالِبًا بِحَجْمِ الْخَرَزِ الصَّغِيرِ إِلَّا أَنَّهَا قَدْ تَزِيدُ عَلَى ذَلِكَ بِكَثِيرٍ . فَبِالْعَامِ ١٩٨٣ سَقَطَ فِي الصِّينِ بَرْدٌ ، زِنَةُ الْوَاحِدَةِ مِنْهُ ثَلَاثَةُ كِيلُوغَرَامَاتٍ ، أَوْدَى بِحَيَاةِ الْكَثِيرِ مِنَ النَّاسِ وَتَسَبَّبَ بِأَضْرَارٍ مَادِّيَّةٍ جَسِيمَةٍ .

حَبَّاتُ بَرْدٍ مُكْبَرَةٌ



تَحْدُثُ شُبُورَةٌ صَبَاحِيَّةٌ فَوْقَ مَاءٍ أَوْ سَطْحٍ دَافِيٍّ نَوْعًا حِينَما يَمُرُّ فَوْقَهُ هَوَاءٌ بَارِدٌ.



ضُخَّانٌ فِي طُوكْيُو - اليابان

وَالضَّبَابُ أَيْضًا هُوَ بُخَارُ مَاءٍ مُتَكَاثِفٌ لَكِنَّهُ ، بِخِلَافِ الْغُيُومِ ، يَبْقَى عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ أَوْ عَلَى مَقْرَبَةٍ مِنْهُ . وَيَخْصُلُ الضَّبَابُ عِنْدَمَا يَبْرُدُ الْهَوَاءُ الرُّطْبُ إِلَى مَا دُونَ نُقْطَةِ النَّدى (وهي الدَّرَجَةُ الَّتِي يَبْدَأُ بَعْدَهَا مَحْمُولُ الْهَوَاءِ مِنَ الْبُخَارِ بِالتَّكَاثُفِ) . وَهَذَا يَحْدُثُ مَثَلًا فِي اللَّيَالِي الصَّافِيَةِ السَّاكِتَةِ الرِّيحِ حَيْثُ يَبْرُدُ سَطْحُ الْأَرْضِ (لَمَّا يُطْلَقُهُ مِنْ إِشْعَاعِ حَرَارِيٍّ) وَيَبْرُدُ مَعَهُ الْهَوَاءُ الْمَلَامِسُ لَهُ ، فَيَبْدَأُ النَّدى بِالتَّكَاثُفِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ وَيَظَلُّ الْكَثِيرُ مِنَ الْقُطَيْرَاتِ عَالِقًا فِي الْهَوَاءِ كَضَّبَابٍ .

وَيَحْدُثُ الشَّيْءُ نَفْسُهُ حِينَما يَمُرُّ الْهَوَاءُ الرُّطْبُ السَّاخِنُ فَوْقَ مَنَاطِقَةٍ بَارِدَةٍ - أَرْضًا أَوْ بَحْرًا . وَالضَّبَابُ السَّاخِلِيُّ هُوَ مِنْ هَذَا الْقَبِيلِ ، وَهُوَ بِالْحَقِيقَةِ سَحَابٌ سَطْحِيٌّ قَلَمًا تَتَجَاوَزُ سَمَاكَتُهُ السِّتِينَ مِثْرًا .

وَحَيْثُ إِنَّ الْهَوَاءَ الْبَارِدَ أَثْقَلُ مِنَ الْهَوَاءِ السَّاخِنِ فَإِنَّ هَذَا الضَّبَابَ يَبْقَى فِتْرَةً أَطْوَلَ فِي الْأَوْدِيَةِ وَالْمُنْخَفَضَاتِ .

وَإِذَا اخْتَلَطَ الضَّبَابُ مَعَ الْأَدْخَانَةِ فِي الْمُدُنِ الصَّنَاعِيَّةِ نَتَجَ مَا يُعْرَفُ بِالضُّخَّانِ أَوْ الضَّبَابِ الدُّخَانِيِّ - وَمِثْلُهُ ضُخَّانُ عَامِ ١٩٥٢ فِي لَنْدَنِ الَّذِي أَوْقَفَ الْأَعْمَالَ عِدَّةَ أَيَّامٍ وَتَسَبَّبَ فِي وَفَاةِ الْكَثِيرِينَ .

وَنَذْكُرُ أَنَّ الثَّلْجَ وَالْبَرْدَ وَالضَّبَابَ كُلُّهَا خَطِرَةٌ عَلَى الْمِلَاحَةِ الْجَوِّيَّةِ ، فَتَجْمَعُ الثَّلَاجُ وَالْجَلِيدُ يُعَيِّقُ طَيْرَانَهَا ، وَالْبَرْدُ قَدْ يَخْتَرِقُ هَيَاكِلَهَا ، وَالضَّبَابُ يَحْجُبُ الرُّؤْيَا عَنْ مَلَاحِيهَا .

العواصف والأعاصير

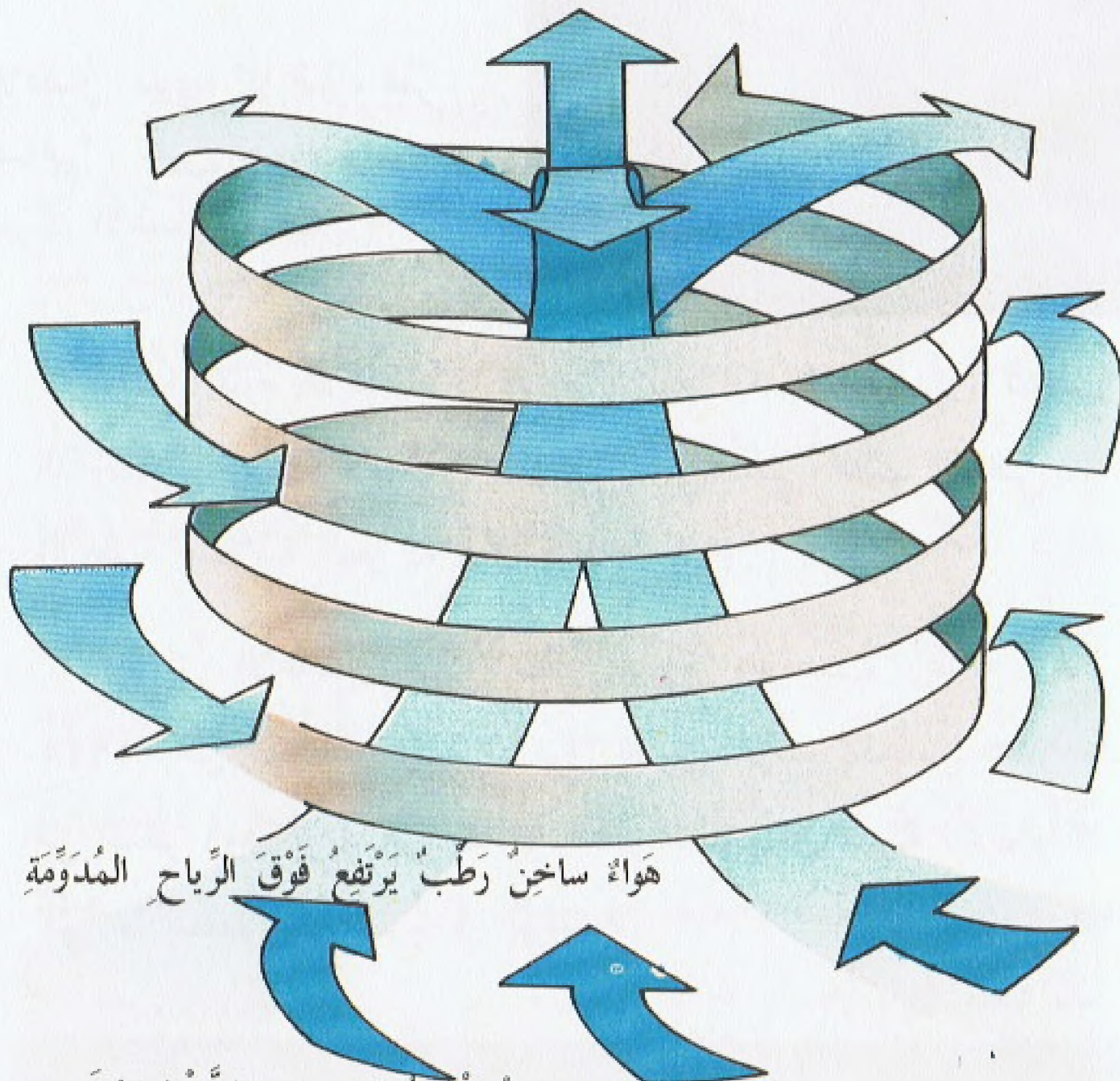
تُسَجَّلُ المَرَاصِدُ الجَوِّيَّةُ حَوْلَ العَالَمِ مَا يَزِيدُ عَلَى ٤٥٠٠٠ عاصِفَةٍ يَوْمِيًّا. وَيَبْدُو أَنَّ العَوَاصِفَ هِيَ سَبِيلُ الطَّبِيعَةِ فِي إِطْلَاقِ فَائِضِ الطَّاقَةِ فِيهَا. وَفِي كُلِّ عَامٍ يَتَوَلَّدُ حَوَالَى اثْنَيْ عَشَرَ إعْصَارًا فِي المُحِيطِ الأَطْلَسِيِّ فِي مَنَاطِقَ لَا تَقِلُّ دَرَجَاتُ الحَرَارَةِ فِيهَا عَنْ ٢٧ مِئْوِيَّةً (سِتِّغْرَاد) ، وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ المَنَاطِقَ البَارِدَةَ مِنَ الأَرْضِ قَلَّمَا تَضُرُّ بِهَا الأعاصيرُ.

وَيَتَصَافَرُ عَامِلَانِ جَوِّيَّانِ فِي تَكْوِينِ الإعْصَارِ ، أَوَّلُهُمَا كُتْلَةُ مَرَكَزِيَّةٍ مِنَ الهَوَاءِ السَّاخِنِ عَلَى مَقْرَبَةٍ مِنَ البَحْرِ وَثَانِيَهُمَا ظُرُوفُ مُلَائِمَةٍ خَاصَّةٍ فِي طَبَقَاتِ الجَوِّ العُلْيَا. فَعِنْدَ ارْتِفَاعِ الهَوَاءِ السَّاخِنِ الرُّطْبِ تَبَدُّدُهُ الرِّيحُ العُلْيَا المُنْدَفِعَةُ بَعِيدًا عَنِ المَرَكَزِ. وَهَذَا يُخَفِّفُ الضَّغْطَ الجَوِّيَّ عَلَى مُسْتَوَى سَطْحِ البَحْرِ فَتَنْدَفِعُ الرِّيحُ إِلَى هَذَا المُنْخَفَضِ الضَّغْطِيِّ ، وَيُسَبِّبُ دَوْرَانُ الأَرْضِ حَرَكَةَ التِّفَافِيَّةِ فِي عُمُودِ الهَوَاءِ الصَّاعِدِ فَيَتَوَلَّدُ دَرْدُورُ الإعْصَارِ. وَقَدْ تَصِلُ سُرْعَةُ الرِّيحِ المُنْجَذِبَةِ إِلَى الدَّرْدُورِ (وَهُوَ عُمُودُ الهَوَاءِ ذُو



دَمَارٌ أَحْدَثَهُ إعْصَارٌ فِي هِيرِيدَةِ الجَدِيدَةِ بِالمُحِيطِ الهَادِي الجَنُوبِيِّ

كَيْفَ يَتَوَلَّدُ الإعْصَارُ إعْصَارٌ ضَدِيدٌ فِي طَبَقَاتِ الجَوِّ العُلْيَا



هَوَاءٌ سَاخِنٌ رَطْبٌ يَرْتَفِعُ فَوْقَ الرِّيحِ المَدُومَةِ

هَوَاءٌ بَارِدٌ يَنْدَفِعُ إِلَى نِطَاقِ الضَّغْطِ الخَفِيفِ

الْإِلْتِفَافِ الحَزَوْنِيِّ السَّرِيعِ) إِلَى سُرْعَاتٍ تَتَرَاوَحُ بَيْنَ ٢٤٠ وَ ٣٢٠ كِيلُومِتْرًا فِي السَّاعَةِ. وَفِي اسْتِطَاعَةِ هَذِهِ الرِّيحِ نَشْرُ الدَّمَارِ فِي نِطَاقٍ قَدْ يَبْلُغُ قُطْرُهُ ٦٤٠ كِيلُومِتْرًا.

وَفِي مَرَكَزِ الإعْصَارِ يَسُودُ هُدُوءٌ تَمَلَّأُهُ عَيْنُ الإعْصَارِ بِقُطْرٍ قَدْ يَبْلُغُ ٣٢ كِيلُومِتْرًا. وَبَعْدَ أَنْ تَعْبُرَ عَيْنُ الإعْصَارِ المَكَانَ يَعُودُ صَخْبُ الرِّيحِ وَهَزِيزُهَا إِلَى الإِشْتِدَادِ - لَكِنَّهَا الآنَ تَهْبُ فِي اتِّجَاهٍ مُعَاكِسٍ تَارِكَةً مَزِيدًا مِنَ الخَرَابِ والدَّمَارِ.

يُلاقِي سَطْحَ الْأَرْضِ يَكْتَسِحُ مَعَهُ كُلَّ شَيْءٍ وَسَطَ جَلْبَةٍ وَضَوْضَاءٍ لَا نَظِيرَ لَهُمَا.

وَلَا يَعْرِفُ أَحَدٌ بَعْدُ كَيْفِيَّةَ تَكُونِ التُّورْنَادُو - مَعَ أَنَّهُ يُمَكِّنُ أحيانًا التَّنْبُؤَ بِحُدُوثِهِ. وَأَوَّلُ مَا يَقْتَرِبُ التُّورْنَادُو يُرَى كَقَمْعٍ مُتَدَلٍّ مِنْ سَحَابَةٍ إِلَى الْأَرْضِ يَسِيرُ بِسُرْعَةٍ تُقَارِبُ ٦٥ كيلومترًا في السَّاعَةِ، وَحينًا يَبْلُغُ هَذَا الْقَمْعُ السَّحَابِيُّ الْمُدَوِّمُ سَطْحَ الْأَرْضِ، مُدَوِّيًا بِهَدِيرٍ يَصِمُّ الْأَذَانَ، يَنْخَفِضُ الضَّغْطُ الْجَوِّيُّ بِدَاخِلِهِ إِلَى مَا يُشَبِّهُ الْفَرَاغَ. وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ الْمَنَازِلَ وَالْمَخَازِنَ تَتَفَجَّرُ بِضَغْطِ الْهَوَاءِ فِي دَاخِلِهَا وَتَتَنَاثَرُ أَجْزَاؤُهَا وَمُحْتَوَيَاتُهَا بِمُجَرَّدِ مُرُورِ الْقَمْعِ بِهَا.

وَتَبْلُغُ سُرْعَةُ الرِّيحِ الْمُدَوِّمَةِ صُعودًا فِي مَرَكَزِ التُّورْنَادُو حِوَالَى ٦٤٠ كيلومترًا في السَّاعَةِ. وَهِيَ قَادِرَةٌ عَلَى التَّقَاطُرِ أَجْسَامٍ ثَقِيلَةٍ (كَالسَّيَّارَاتِ وَالْمَاشِيَةِ وَالْخَيْلِ وَالنَّاسِ) وَحَمْلِهَا عَبْرَ مَسَافَاتٍ بَعِيدَةٍ أحيانًا، وَقَدْ تَهَبَّطَ بِهَا بَعْدَ ذَلِكَ دُونَ أَضْرَارٍ تُذَكَّرُ.



الإعصار «ديزي» كما صوّره قمر صناعي، وتبين الصورة بوضوح حركة الإعصار الدوامية.

وَقَلَّمَا تَدَوَّمَ الْأَعاصِيرُ أَكْثَرَ مِنْ يَوْمٍ بَعْدَمَا تَعَبَّرُ إِلَى مَنَاطِقِ الْبَرِّ الدَّاخِلِيَّةِ، وَذَلِكَ لِانْعِدَامِ الْعَوَامِلِ الَّتِي تُبْقِي عَلَيْهَا (وَهِيَ الْحَرَارَةُ وَالرُّطُوبَةُ وَسَلَاسَةُ الْحَرَكَةِ فَوْقَ سَطْحِ الْمَاءِ).

وَيُرَافِقُ الْأَعاصِيرَ غَالِبًا أَمْطَارٌ غَزِيرَةٌ وَعَوَاصِفُ رَعْدِيَّةٌ. فِي عَامِ ١٩٤٥ رَافَقَ الْإِعْصَارَ «اليس» فَوْقَ جَنُوبِ غَرْبِ تِكْسَاسِ ٦٨٥ مِليَمِترًا مِنَ الْمَطَرِ (وَهُوَ يَزِيدُ عَلَى مُعَدَّلِ الْمَطَرِ السَّنَوِيِّ فِي مَدِينَةِ لَنْدَنَ وَأَكْثَرُ مِنْ ثُلَاثِي مَا يَسْقُطُ مِنْهُ سَنَوِيًّا فِي بَيْرُوتِ).

وَتَنْجُمُ مُعْظَمُ الْخَسَائِرِ الَّتِي تُسَبِّبُهَا الْأَعاصِيرُ عَنْ أَمْوَاجِ الْمَدِّ الْعَاتِيَةِ الَّتِي تَنْدَفِعُ كَجِدَارٍ ضَخْمٍ مِنَ الْمَاءِ تَدْفَعُهُ الْعَاصِفَةُ فَوْقَ مَنَاطِقِ السَّاحِلِ - وَغَالِبًا مَا تُبَاغِتُ هَذِهِ الْأَمْوَاجُ النَّاسَ فَلَا يَسْتَطِيعُونَ الْهَرَبَ. وَمِنْ أَمْثَلَةٍ ذَلِكَ مَوْجٌ مَدِّيٌّ أَوْدَى بِسِتَّةِ آلَافِ شَخْصٍ فِي تِكْسَاسِ عَامَ ١٩٠٠ وَآخَرُ أَغْرَقَ ٢٥٠٠ شَخْصٍ فِي كُوبَا عَامَ ١٩٣٢ وَمُؤَخَّرًا الْغَمْرُ الْمَدِّيُّ الَّذِي قَتَلَ نِصْفَ مِليونٍ فِي خَلِيجِ الْبَنْغَالِ بِنِغْلَادِشِ عَامَ ١٩٧٠.

أَمَّا الْإِعْصَارُ الْقَمْعِيُّ أَوْ التُّورْنَادُو فَهُوَ مِنَ الْعَوَاصِفِ الَّتِي لَا تُغَطِّي مِسَاحَةً كَبِيرَةً (فَقَلَّمَا يَزِيدُ قُطْرُهُ عَلَى بَضْعِ مِئَاتٍ مِنَ الْأَمْتَارِ) لَكِنَّهُ حَيْثُمَا

البرق والرعد

تحدث العواصف الرعدية في المناطق المعتدلة والإستوائية ؛
ويقدر علماء الأرصاد ما يحدث منها في أي لحظة في
مختلف أنحاء العالم بحوالى ١٨٠٠ . وتتولد العواصف
الرعدية مع تصاعد تيارات الهواء الدافئ بتأثير تجمع
التيارات الباردة حولها . وعند برود الهواء الدافئ يتكاثف
بخار الماء الذي يحمله مكونا سحباً ركامية قنيطية الشكل
(كثيراً ما تشاهد قبل العاصفة بقليل) .

ولا تزال هذه السحب تنمو صعوداً حتى يبلغ سمكها حوالى
٦٠٠٠ متر . وسرعان ما تضيء السماء بوميض البرق
المتتابع وهدير الرعد الذي يلاحقه ، وتهب نفحات
العاصفة مصحوبة بزخات المطر والبرد أحياناً لفترات
قصيرة ، ويروق الجو في مدى ساعة أو ساعتين .

والبرق هو بالمفهوم العلمي شرارة كهربائية
ضخمة . فإذا جرى التفريغ الكهربائي بين

سحابة وأخرى كان البرق صفحي الشكل . أما ما يحدث
بين السحابة والأرض فهو برق متشعب . وتسمى انعكاسات
ومضات البرق في السماء فيما يتجاوز الأفق برقاً صفحياً أيضاً .

تعمل السحابة الرعدية كمولد للشحنات الكهربائية بفعل
احتكاك قطرات الماء بالتيارات الهوائية المندفعة
صعوداً . ويتم التفريغ الكهربائي إلى الأرض إذا كانت
شحنة السحابة الضخمة موجبة . وقد تحدث الشرارة
بين طرفي السحابة العلوي والسفلي إذا كانا مختلفي
الشحنة الكهربائية - وهذه الشرارة شبيهة نوعاً
بالشرارة الناتجة عند لمس القطب السالب في البطارية
بسلك متصل بقطبها الموجب . ولما كان الهواء
عازلاً جيداً فإن المقاومة التي يبدىها لعبور الشرارة
تتطلب قُطبية (قوة دفع كهربائية) عالية
جداً قد تبلغ ألف مليون فُلط !

وبالنظر إلى العدد الهائل من العواصف الرعدية المتواصلة الحدوث في مختلف أنحاء العالم فإن الإصابات البشرية القاتلة منها قليلة نسبياً (حوالي العشرين في اليوم). وقد تضرب الصواعق البرقية المباني والأشجار، لذا يحذر الناس من الالتجاء تحت الأشجار خلال العواصف الرعدية.



في القديم كان الناس يعزّون إلى البرق، كما إلى أشعة الشمس، قوى الخلق بالإضافة إلى قدرة التدمير - ونحن نعرف اليوم أن هذا صحيح. فشرارة البرق في أثناء اختراقها الهواء تعمل على اتحاد غازي الأكسجين والنيتروجين فيه وتولّد النترات - وهذه تذوب في ماء المطر وتسقط إلى الأرض معين خصب لنباتها.

أشجار صعقها البرق

وبفعل الحرارة الشديدة التي ترافق التفريغ الكهربائي (فقد تبلغ درجة الحرارة ثلاثة أضعاف درجة الحرارة على سطح الشمس) يتمدد الهواء بسرعة تفجيرية محدثاً موجة صوتية عارمة هي الرعد. ونحن في العادة نرى البرق ثم نسمع الرعد (مع أنهما يحدثان معاً) لأن الضوء أسرع كثيراً جداً من الصوت (سرعة الضوء ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر في الثانية وسرعة الصوت حوالي ٠,٣٣ كيلومتر في الثانية). فتخلف سماع الرعد ٣ ثوانٍ عن رؤية البرق يعني أن التفريغ حدث على بعد كيلومتر واحد.

وهناك نوع نادر من البرق هو البرق الكروي أو الكرة النارية، ويشاهد أحياناً على الأشجار العالية ومانعات الصواعق وسواري السفن. هذا ولعله كان للبرق دور في نشوء الحياة على هذا الكوكب. فقد أجريت تجربة في الولايات المتحدة الأمريكية أمرت فيها شرارات كهربائية عبر غازات ميثيلة لغازات جو الأرض في العصور الغابرة فانتجت أحماضاً أمينية معقدة التركيب، وهي البنية الأساسية في تركيب جميع أنواع الأحياء.

مسار كرة نارية



الإعصارُ المائيُّ والعواصفُ الغباريَّةُ

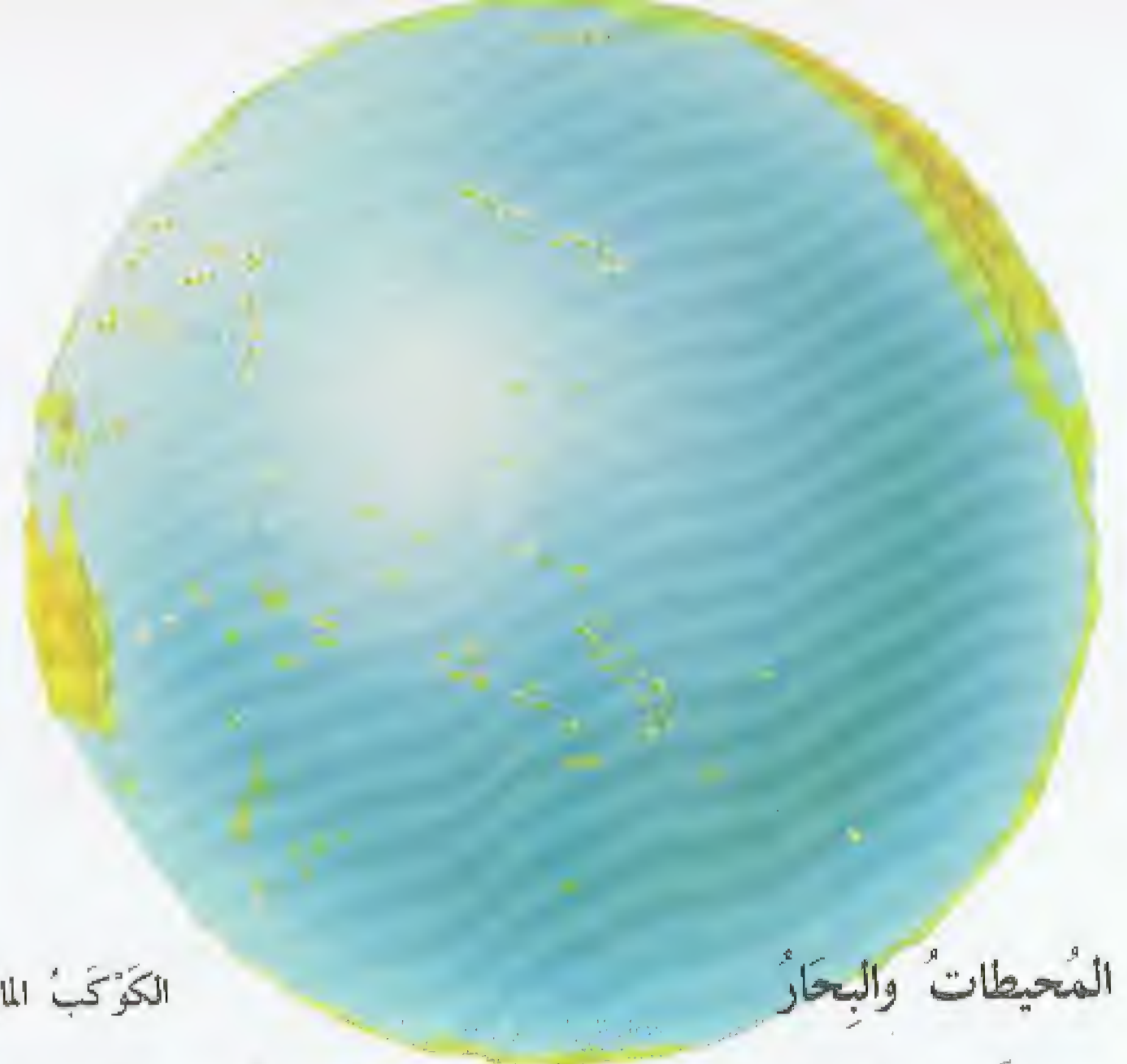
يَحْدُثُ الإعصارُ المائيُّ عِنْدَمَا يَمُرُّ الإعصارُ الدَّوَّامِيُّ (التُّورْنَادُو) فَوْقَ الْمَاءِ ، فَتَسْقُطُ قَاعِدَةُ الْقِمَعِ الْمِيَاهَ مَعَ الرِّيحِ الْمُدَوِّمَةِ صُعوْدًا . وَهِيَ مِنْ الْقُوَّةِ بِحَيْثُ إِنَّهَا تَسْقُطُ مَعَ الْمَاءِ الْكَائِنَاتِ الصَّغِيرَةِ كَالضَّفَادِعِ وَالسَّمَكِ ، فَتَسْقُطُ هَذِهِ مَعَ الْمَطَرِ الَّذِي يَلِي الإعصارَ . وَيُهْدَدُ هَذَا الإعصارُ كَذَلِكَ السُّفُنَ الصَّغِيرَةَ بِالْغَرَقِ أَوْ الدَّمَارِ ، وَقَدْ تَعْصِفُ الرِّيحُ الْعَاتِيَةُ وَالْأَمْطَارُ الْمُرَافِقَةُ بِبَحَارَةِ السُّفُنِ الْأَكْبَرِ وَتَقْدِفُ بِهِمْ إِلَى الْبَحْرِ .

إعصارٌ مائيٌّ في فلوريدا بالولاياتِ الْمُتَّحِدَةِ الْأَمْرِيكِيَّةِ

تَحْدُثُ الْعَوَاصِفُ الْغُبَارِيَّةُ نَتِيجَةً لِهُبُوبِ رِيَّاحٍ قَوِيَّةٍ عَلَى أَرْضٍ جَافَةٍ غُبْرَاءَ جَرْدَاءَ ، حَيْثُ لَا حَوَاجِزَ وَلَا جِبَالَ تُعَيِّقُ سَيْرَ الرِّيحِ . وَتَتَقَدَّمُ الْعَاصِفَةُ عَلَى شَكْلِ حَائِطٍ مِنَ الْغُبَارِ قَدْ يَصِلُ ارْتِفَاعُهُ إِلَى نَحْوِ ٤٠٠٠ مِترٍ - وَتَتَشَرُّ هَذِهِ الْعَوَاصِفُ بِخَاصَّةٍ فِي أَقَالِيمِ الصَّحَارِي الْجَافَةِ كَسُھُولِ الْعِرَاقِ وَمِصْرَ وَشَمَالَ إِفْرِيْقِيَّةِ وَشَمَالَ غَرْبِ الْهِنْدِ . وَكَثِيرًا مَا تُصَاحِبُ الْعَوَاصِفُ الرَّعْدِيَّةُ فَتَبْخَرُ قَطْرَاتُ الْمَطَرِ قَبْلَ وُصُولِهَا إِلَى الْأَرْضِ لِشِدَّةِ جَفَافِ الْجَوِّ .

وَتُشَاهَدُ مِثْلُ هَذِهِ الْعَوَاصِفِ عَلَى نِطاقٍ مَحَلِّيٍّ فِي بَادِيَةِ الشَّامِ وَبَعْضِ مَنَاطِقِ الْقَاهِرَةِ عَلَى شَكْلِ زَوْبَعَةٍ دَوَّامِيَّةٍ عَابِرَةٍ ، لَا يَزِيدُ ارْتِفَاعُهَا عَلَى ٣٠ مِترًا ، تَحْمِلُ الْغُبَارَ وَذَرَّاتِ الرَّمْلِ وَمَا تُصَادِفُهُ فِي دَرَبِهَا . وَتَحْدُثُ هَذِهِ الْعَوَاصِفُ بِصُورَةٍ مُفَاجِئَةٍ وَتُسَبِّبُ الْكَثِيرَ مِنَ الْإِزْعَاجِ - وَلَا غَرَابَةَ إِنْ سَمَّاهَا بَعْضُهُمْ «دَوَّامَةُ إِبْلِيسِ» .





المحيطات والبحار الكوكب المائي

لا أحد يعرف على وجه التحديد كيفية تكون الأرض ولا عمرها. ويعتقد العلماء أن الأرض كانت قبل أكثر من أربعة آلاف مليون عام كتلة من الغازات المدوامة الملتهبة. ثم أخذت الكتلة الغازية تبرّد ببطء وتتكاثر وتصلب لتأخذ شكلها المعروف اليوم.

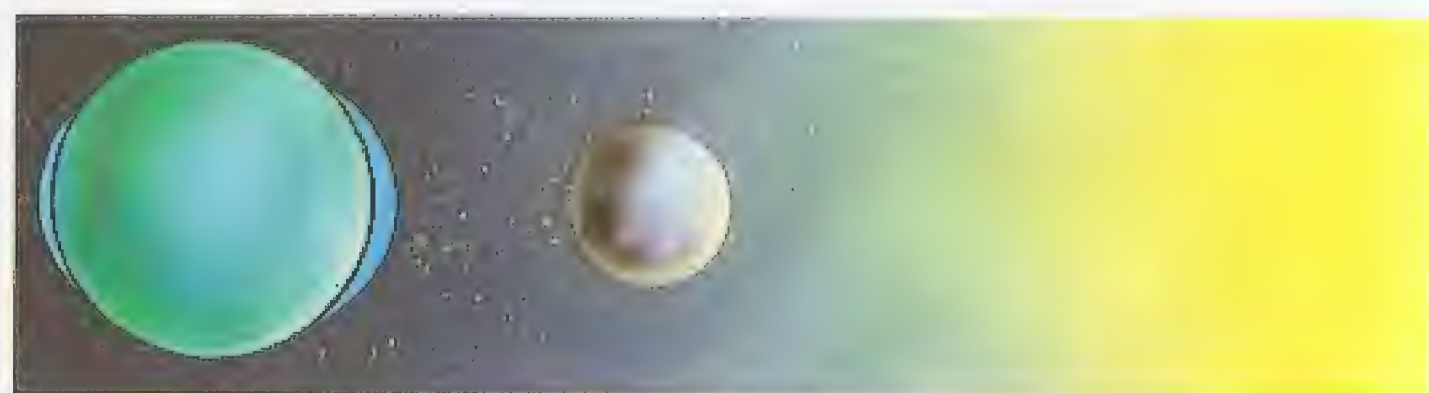
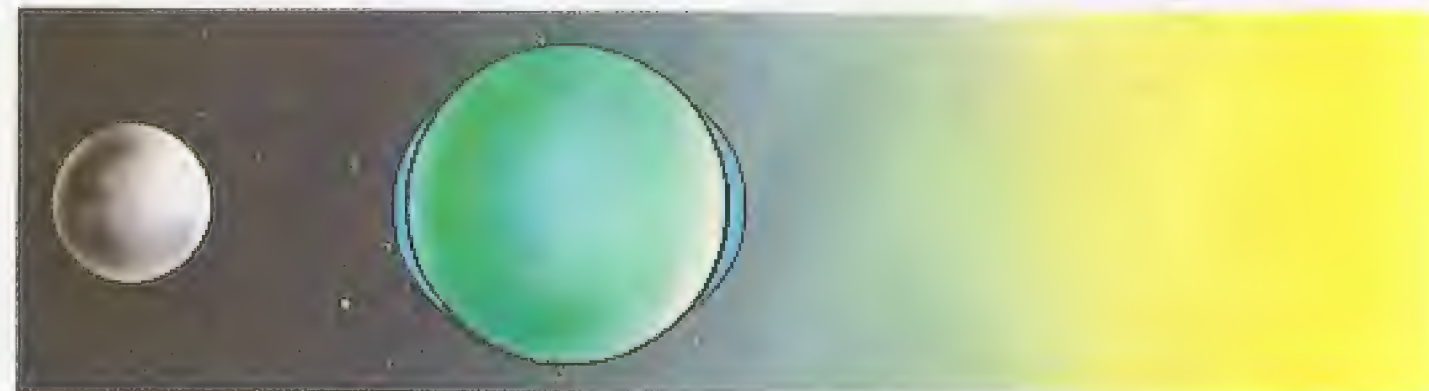
وفي فترة الحمى الشديد كانت تطف الأرض سحب هائلة من بخار الماء. وكانت أي قطرات أو رطوبة تسقط على سطح الأرض تتبخر للتو وتعود إلى الجو.

وأخيراً حينما بردت قشرة الأرض إلى الحد الكافي بدأت الأمطار تهطل ليلاً نهاراً على مدى مئات السنين، فتعبت تجاوىف الأرض الشاسعة الفسيحة مكونة البحار والمحيطات التي تغطي من سطح الأرض ما يقارب سبعة أعشاره.

وكانت البحار قليلة الملوحة بادي ذي بدء، لكن صيب الأنهار فيها، حاملاً معه باستمرار ما يجرفه من معادن وما يذيبه من أملاح، زاد من ملوحتها ولا يزال.

عندما نقيس ارتفاع الجبال نقدره بالنسبة إلى مستوى سطح البحر - أو بالأصح معدل هذا المستوى لأن سطح البحر ليس مستوياً في الواقع. أما ظاهرة المد والجزر فهي ارتفاع وانخفاض سطح البحر على التوالي مرتين في اليوم. وتغزي هذه الظاهرة إلى جاذبية القمر وإن كان للشمس أيضاً بعض الأثر. ويبلغ المد أقصى مداه في خط الطول المواجه للقمر مباشرة بينما يكون المنسوب الأدنى (للجزر) في خط الطول المقابل جغرافياً.

وأحياناً يحدث عند التقاء تيارين مدّ قويتين، أو عند عبور تيار مدّي قوي قنالا غير منتظم، تيارات دوامية عيفة تعرف بالدرّور أو الدوامة. يحدث مد كل ١٢ ساعة و ٢٦ دقيقة



وبالرغم من برودة الأصقاع المُحاذية للمُحيط القطبي (المتجمد)
الشمالي فإنها تُعتبر صحراويةً لانخفاض معدل سقوط المطر فيها عن ٢٥٠
مليمترًا. لكن في موسم الصيف القصير تعمُر الأرض باللون والحركة ،
وترحف أسراب الرنة والثيران المسكية لترعى نبت السعادي والأشنة
والحزاز وتقتني أثرها بالطبع المفترسات من دباب وبعالِب قطيئة. وفي
الشتاء - وهو ليلٌ طويلٌ مُستمرٌ - تنطوي صفحة الحياة ويُخلد كلُّ شيءٍ
إلى سُكونٍ.



جبلٌ جليديٌّ في غرينلند

المنطقتان القطبيتان

كلُّ الاتجاهات جنوبٌ في القطب الشمالي. ويتوسطُ هذا القطبُ
تقريبًا المنطقة القطبية الشمالية التي يظلُّ معظمها مغطىً بالجليد طوال
العام.

وتشكلُ الطوافي الجليدية الضخمة جزرًا عائمةً في مياه المحيط تتجدد
شتاءً في ركمٍ جليديٍّ يبلغُ ارتفاعه أكثر من ستين مترًا. أما الماء تحت
الجليد فلا يجمدُ ، وتستطيع الغواصات السير تحته. وتفتت عُجول البحر
وملايين الطيور البحرية بالأحياء المائية الكثيرة في المحيط القطبي
الشمالي.

الْمِنْطَقَةُ الْقُطْبِيَّةُ الْجَنُوبِيَّةُ قَارَةٌ شَاسِعَةٌ لَا مُحِيطَ ، وَتُغَطِّيهِا الثَّلُوجُ إِلَى ارْتِفَاعٍ قَدْ يَبْلُغُ ٣٠٠٠ مِترًا . وَيَغْمُرُهَا الظَّلَامُ سِتَّةَ أَشْهُرٍ كَمَا فِي الْمِنْطَقَةِ الشَّمَالِيَّةِ .

وَالْقَارَةُ الْقُطْبِيَّةُ جَبَلِيَّةٌ فِي الْغَالِبِ ، وَمُعَدَّلُ ارْتِفَاعِ الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ نَفْسِهِ يَبْلُغُ ٢٧٦٥ مِترًا فَوْقَ سَطْحِ الْبَحْرِ . وَتَمْتَدُّ الْهَضَابُ الْجَلِيدِيَّةُ فِي بَعْضِ الْمَنَاطِقِ عَلَى ارْتِفَاعٍ يَزِيدُ عَلَى ٤٢٦٠ مِترًا . وَهَكَذَا تَظَلُّ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ دُونَ التَّجَمُّدِ حَتَّى خِلَالَ الصَّيْفِ ، وَتُسَجَّلُ هُنَا أَخْفَضُ دَرَجَاتِ الْحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ . وَالرَّقْمُ الْقِيَاسِيُّ هُوَ - ٨٨ ° مِئْوِيَّةً فِي قُسْتُكَ (الْقَاعِدَةُ الْقُطْبِيَّةُ الرُّوسِيَّةُ) .

أَمَّا الْمُحِيطُ الْقُطْبِيُّ الْجَنُوبِيُّ الْمَغْمُورُ بَعْضُهُ بِالْكَتَلِ الْجَلِيدِيَّةِ فَهُوَ مِنْ أَشَدِّ الْمَنَاطِقِ عَوَاصِفَ فِي الْعَالَمِ . وَهُوَ غَنِيٌّ بِالْعَوَالِقِ مِنَ الْأَحْيَاءِ الدَّقِيقَةِ الَّتِي تُشَكِّلُ الْغِذَاءَ الرَّئِيسِيَّ لِلْأَسْمَاكِ وَالْحَيْتَانِ . وَالْأَسْمَاكِ بِدَوْرِهَا تُشَكِّلُ الْغِذَاءَ لِعُجُولِ الْبَحْرِ وَطُيُورِ الْبَطْرِيقِ . وَتَكَادُ الْحَيَاةُ النَّبَاتِيَّةُ تَعْدِمُ تَمَامًا فِي هَذِهِ الْقَارَةِ .

الْحُوتُ الْأَزْرَقُ



جَبَلٌ جَلِيدِيٌّ

فِي بَحْرِ رُوسِ

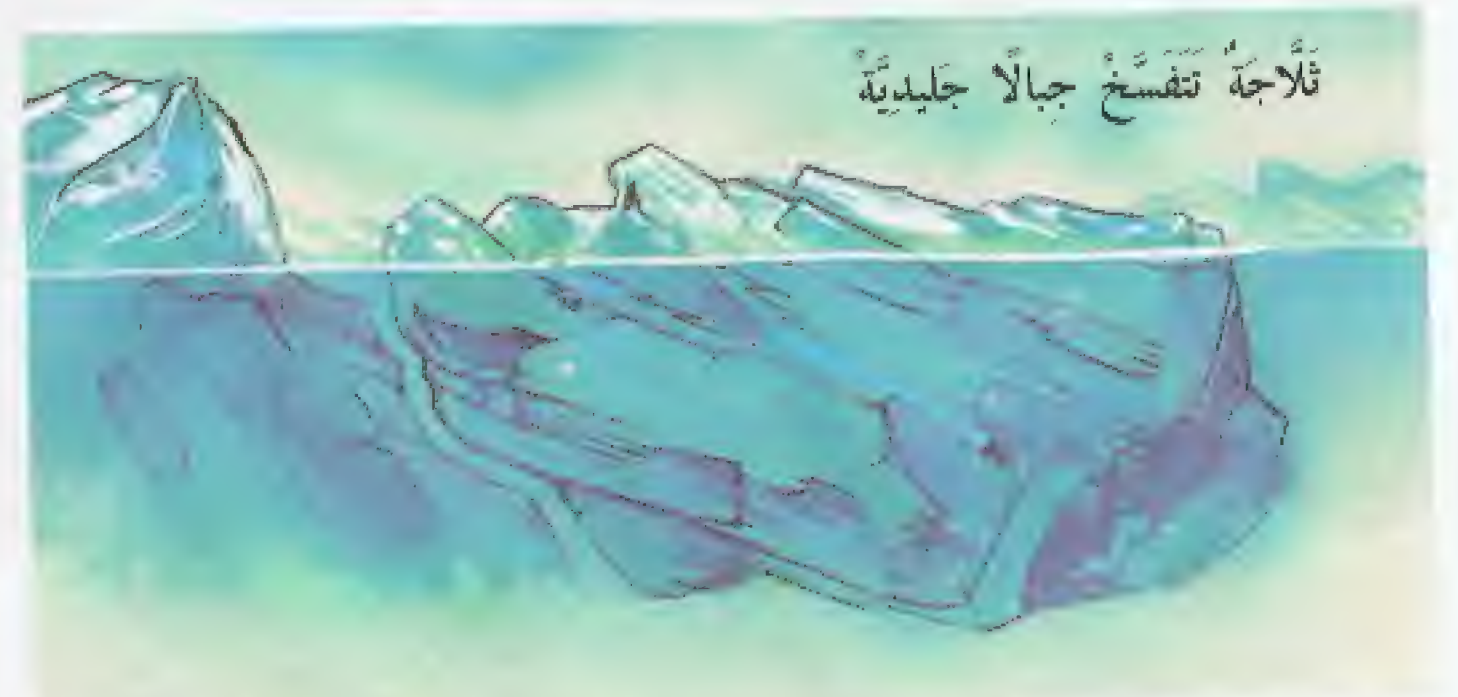
فِي الدَّائِرَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ

وَالْمِنْطَقَةُ الْقُطْبِيَّةُ الْجَنُوبِيَّةُ تَسْتَقْبِلُ اهْتِمَامَ الْعُلَمَاءِ وَبِخَاصَّةٍ فِي الدِّرَاسَاتِ الْجَلِيدِيَّةِ . فَقَدْ لُوْحِظَ فِي الْمِئَةِ السَّنَةِ الْأَخِيرَةِ ارْتِفَاعٌ فِي ذَوْبَانِ الْجَلِيدِ أَدَّى إِلَى ارْتِفَاعِ مُسْتَوَى الْبَحَارِ ٧٦ مِلْيَمِترًا . وَفِي حَالِ ذَوْبَانِ الْجَلِيدِ فِي هَذِهِ الْمِنْطَقَةِ بِالْكَامِلِ ، فَإِنَّ مَدُنًا سَاحِلِيَّةً كَثِيرَةً ، مِثْلَ لَنْدَنَ وَطُوكْيُو وَنِيُيُورِك ، سَيَغْمُرُهَا الْيَمُّ .

جبال الجليد

من خصائص الماء الغريبة زيادة حجمه عند التجمد ، ولهذا يطفو الجليد على الماء ، كما إن تجمد الماء في شقوق الصخر على اليابسة يساعد في تفتته لتكوين التربة .

وفي المناطق القطبية يعمل الجليد كطبقة عازلة تحدد من امتداد التجمد إلى الأعماق - وتستمر الحياة في المياه تحته . ويقدر العلماء أن ٣/٤ الماء



العذب في العالم محتجز كجليد حول القطبين . ولو تسنى نقل جزء يسير من هذا الجليد إلى المناطق الصحراوية في العالم لأحالتها جنات خصيبة مُتَّجَّة .

على مدى آلاف السنين وتحوّل الثلج المضغوط إلى جليد تكوّنت الأنهار الجليدية (أو الثلّجات) في أودية القارة القطبية جنوباً وجرينلند شمالاً . وهذه الثلّجات تتزلّق ببطء في مجاريها نحو البحر حيث تنفصل منها الجبال الجليدية . ويقدر معدّل عدد الجبال الجليدية في المحيط الأطلسي الشمالي بحوالى ١٦٠٠٠ جبل جليدي ، بعضها قد يبلغ طوله عدّة كيلومترات .

وبسبب تقارب الكثافة فإنه لا يطفو من الجبل الجليدي إلا حوالى ١/٩ حجمه ، فالجبل الجليدي الذي يرتفع ٨٠ متراً فوق سطح الماء تصل قاعدته إلى نحو ٧٠٠ متر تحته ، وفي هذا خطر داهم يهدّد الملاحة . ولا تزال في ذاكرة الناس كارثة الباخرة «تايتانيك» في رحلتها البكر من إنجلترا إلى أمريكا (في ١٤ نيسان ١٩١٢) حين اصطدمت بجبل جليدي فغرقت ومعها ١٥٠٠ راكب في أقل من ٣ ساعات - وكان يُظن أنها منيعة على الغرق !

الثلّجة مندنهول في ألاسكا - بالولايات المتحدة



الشفق القطبي

الشفق القطبي ظاهرة طبيعية ضوئية تحدث كوهج جميل رائع في نصف الكرة الشمالي (حيث تُعرف بالشفق أو الأضواء الشمالية) والجنوبي (حيث تسمى الشفق أو الأضواء الجنوبية).

وبالرغم من أن روعة الشفق قلما تبدو بكامل جلالها في غير المناطق القطبية فإنها أحياناً تُشاهد في عروض شمالية أو جنوبية تتجاوز خطي العرض ٦٥ شمالاً أو جنوباً ، إلا أنه يتعذر التنبؤ بزمن حدوثها.

ويعتقد أن سبب حدوث الشفقين هو التيارات الجسيمية المشحونة بالكهرباء بأعداد متساوية من الشحنات الموجبة والسالبة المبتعدة من الشمس والمركزة على عنان السماء بواسطة مجال الأرض المغنطيسي - تماماً كما يركز تيار الإلكترونات على شاشة التلفزيون الفلورية بالمغانط الكهربائية.

والمعروف أن مجالي الأرض المغنطيسيين قمعياً الشكل وأن الجسيمات المندفعة مدومة إلى أسفل تستثير الذرات في طبقات الجو العليا. فذرات الأكسجين تبعث أضواء الأحمر والأخضر والأصفر ، وتبعث ذرات النروجين الأرجواني والأزرق من مكونات الشفق.

ولم يُحدد قطُّ الارتفاع الأقصى لامتداد الشفقين جنوباً أو شمالاً ، فقد يمتد أحياناً إلى عدة مئات من الأميال صعوداً وقلماً يقل ذلك عن ٨٠ كيلومتراً.

الجبال والثلاجات

لَقَدْ تَكُونُ الْكَثِيرُ مِنَ الْجِبَالِ (عَدَا الْبَرَاكِينِ) بِفِعْلِ حَرَكَاتٍ بَاطِنِيَّةٍ ارْتَفَعَتْ مَعَهَا قِشْرَةُ الْأَرْضِ ثُمَّ تَطَوَّتْ أَوْ التَوَّتْ. وَجِبَالُ الْهَمَلَايَا هِيَ مِثَالٌ عَلَى تَطَوُّ شَدِيدٍ ارْتَفَعَ مِنْذُ عَشْرَاتِ مِلَايِينَ السِّنِينَ.

وَجَدِيرٌ بِالذِّكْرِ أَنَّ سَلْسِلَةَ الْجِبَالِ فِي قَاعِ الْمُحِيطَيْنِ الْأَطْلَسِيِّ وَالْهَادِي تَفُوقُ الْمَعْرُوفَ مِنْهَا عَلَى الْيَابِسَةِ. فَسِلْسِلَةُ الْجِبَالِ فِي قَاعِ الْمُحِيطِ الْأَطْلَسِيِّ تَمْتَدُّ شَمَالًا جَنُوبًا حَوَالَى ١٦٠٠٠ كِيلُومِترٍ وَيَبْلُغُ اتِّسَاعُ قَاعِدَتِهَا ٨٠٠ كِيلُومِترٍ. وَمَا الْجُزُرُ الْمُتَنَازِرَةُ هُنَا وَهُنَاكَ فِي الْمُحِيطِ، كَجُزُرِ الْآزُورِ، إِلَّا بَعْضُ قِمَمِهَا الْعَالِيَةِ.

وَعَلَى الْيَابِسَةِ تَرْتَفِعُ بَعْضُ الْجِبَالِ بِقَدَرٍ يَكْفِي لِبَقَاءِ الثَّلْجِ عَلَى قِمَمِهَا طَوَالَ الْعَامِ - عَلِمًا أَنَّ دَرَجَةَ الْحَرَارَةِ تَنْخَفِضُ دَرَجَتَيْنِ لارتفاع ٣٠٥ أمتارٍ عَنِ سَطْحِ الْبَحْرِ. جَبَلُ فُوجِي - الْيَابَانِ



وَيَشْتَدُّ تَسَاقُطُ الثَّلُوجِ عَلَى بَعْضِ الْقِمَمِ فَتَتَكَوَّنُ الثَّلَاجَاتُ، وَهِيَ فِي الْوَاقِعِ أَنْهَارٌ جَلِيدِيَّةٌ بَطِينَةٌ السَّيْرِ جِدًّا. فَثَّلَاجَةٌ بِيرْدْمُورٍ فِي الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبِيَّةِ الْجَنُوبِيَّةِ، وَهِيَ الْأَعْظَمُ فِي الْعَالَمِ، تَزُحَفُ حَوَالَى الْمِترِ يَوْمِيًّا. بَيْنَمَا تَقْطَعُ ثَلَاجَاتُ غَرِينْلَنْدِ حَوَالَى ١٨ مِترًا يَوْمِيًّا.

ثَلَاجَةٌ فِي غَرِينْلَنْدِ



على مدى ملايين السنين ظلت جزيرة العرب وإفريقية تتباعدان تدريجياً ويبطئ. فتكوّنت بحارٌ وبحيراتٌ وأوديةٌ على طول الخسف



المتزايد الاتساع من بحيرة ملاوي في شرق إفريقية جنوباً حتى بحيرة طبريا في فلسطين شمالاً.

وخلال هذه العملية البطيئة تسربت صهارة صخرية، مصحوبة أحياناً بنشاط بركاني، لرأب الصدع؛ لكن بعض الوديان في هذه السلسلة لا تزال عميقة جداً. فمثلاً تنخفض مدينة أريحا في غور الأردن حوالى ٣٠٥ أمتار عن سطح البحر؛ ويجاورها البحر الميت الذي ينخفض مستواه بحوالى ٣٩٣ متراً عن سطح البحر، ويبلغ عمقه حوالى ٤٠٠ متر. والمعروف أن مستوى الماء في البحر الميت لا يرتفع بالرغم من المياه التي تنصب فيه من نهر الأردن شمالاً ووادي الموجب جنوباً - ذلك أن ارتفاع درجة الحرارة يبخّر من الماء تقريباً بقدر ما يرد. وهكذا ارتفعت ملوحته إلى حوالى ٢٦٪ (بالمقارنة مع ٣ إلى ٤٪ في معظم البحار). ولا تعيش الأحياء في البحر الميت لشدة ملوحته ولوجود ينابيع فسفورية تسمم مياهه.

ومن أنواع المنخفضات الأخرى على سطح الأرض ما تسببه الرياح القوية في هبوبها عبر الأراضي الرخوة الجافة أو الرملية. وفي المنطقة الصحراوية بشمال إفريقية أمثلة بينة على ذلك، أكبرها منخفض القطارة غربي القاهرة بمستوى ١٣٤ متراً تحت سطح البحر.

ومن الأمثلة البارزة على نوع آخر من المنخفضات بحر البلطيق في شمال أوروبا والبحيرات الكبرى وخليج هدسن في أمريكا الشمالية. فقد اكتست هذه المناطق في غابر الأزمان بغطاء جليدي بلغ سمكه حوالى ٢٤٣٨ متراً. وهذا الثقل الهائل أدى إلى انخساف القشرة الأرضية حوالى ٦٠٠ متر في بعض المناطق.

وعندما بدأ الجليد بالتراجع أخذت القشرة الأرضية بالارتفاع ثانية ولا تزال - لكنها تظل شاهداً على ما يسميه الجيولوجيون بالمنخفضات الارتدادية.



البحر الميت (بحيرة لوط)



بلورات الملح على شاطئ البحر الميت

الصَّحَارَى

جُغَرافِيًّا يُطْلَقُ اسْمُ الصَّحْرَاءِ عَلَى الْمَنَاطِقِ الَّتِي يَقِلُّ مُتَوَسِّطُ الْمَطَرِ السَّنَوِيِّ فِيهَا عَنْ ٢٥٠ مِلِّمَيْتَرًا. وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ قِسْمًا مِنْ أَرْضِي الدَّائِرَةِ الْقُطْبِيَّةِ الشَّمَالِيَّةِ هُوَ مِنَ الصَّحَارَى. لَكِنَّ الْمَطَرَ أَوْ الثَّلْجَ يَسْقُطُ هُنَا عَلَى مَدَارِ السَّنَةِ فَتَزْدَادُ فَعَالِيَّتُهُ، بِالإِضَافَةِ إِلَى أَنَّ التَّبَخُّرَ قَلِيلٌ بِالمُقَارَنَةِ مَعَ الْمَنَاطِقِ الصَّحْرَاوِيَّةِ الْمَعْرُوفَةِ.

فِي الصَّحَارَى الْجَافَةِ الْحَارَّةِ تَزِيدُ كَمِيَّةُ الْمَاءِ الْمُتَبَخَّرِ عَلَى مَا يُمَكِّنُ تَعْوِيضُهُ بِالْمَطَرِ - وَلَوْ انْقَطَعَتِ السَّبِيلُ بِمُسَافِرٍ فِي مِثْلِ هَذِهِ الصَّحَارَى لَقَضَى عَطَشًا، بَلْ جَفَافًا، فِي مَدَى يَوْمَيْنِ.

وَهُنَالِكَ أدِلَّةٌ تُبَيِّنُ أَنَّ الصَّحَارَى كَانَتْ أَرْضًا خِصْبَةً فِي غَابِرِ الْأَزْمَانِ. فَالْثَّقُوشُ الصَّخْرِيَّةُ وَالرُّسُومُ الْكَهْفِيَّةُ وَالْأَدَوَاتُ الَّتِي عُثِرَ عَلَيْهَا فِي الصَّحْرَاءِ الْكُبْرَى تُشِيرُ إِلَى أَنَّهَا كَانَتْ مُنْذُ آلَافِ السِّنِينَ غَنِيَّةً بِالنَّبَاتَاتِ.

إِنَّ تَعَرُّضَ الْأَرْضِ لِلْحَرِيقِ أَوْ فَرْطِ الرِّغْيِ (وَبِخَاصَّةِ الْمَاعِزِيِّ) يَحْرِمُهَا الْغِطَاءَ الْمُظِلَّ فَتُعَرِّبُهَا الرِّيَّاحُ وَتُسَفِّعُهَا حَرَارَةُ الشَّمْسِ وَيَتَبَخَّرُ الْمَطَرُ الْقَلِيلُ الَّذِي يَهْطِلُ فِيهَا قَبْلَ وُصُولِهِ التُّرْبَةَ فَتَتَحَوَّلُ إِلَى صَحَارَى جَرْدَاءَ مُوحِشَةٍ! وَتَنْخَفِضُ دَرَجَةُ الْحَرَارَةِ فِي الصَّحَارَى لَيْلًا لِانْعِدَامِ الْغُيُومِ الَّتِي تَحُدُّ مِنْ ابْتِعَاطِ الْحَرَارَةِ بِالإِشْعَاعِ.

صحراء في تونس



الأَدْغَالُ

نَهْرُ الْأَمَازُونِ فِي الْبِرَازِيلِ

نَعْنِي بِالْأَدْغَالِ عَادَةً الْغَابَاتِ الْإِسْتَوَائِيَّةِ الْمَطِيرَةِ حَيْثُ يَنْعَدِمُ فَصْلُ الْجَفَافِ وَتَهْطِلُ الْأَمْطَارُ بِاسْتِمْرَارٍ بِمُعَدَّلٍ ١,٥ إِلَى ٢,٥ الْمِترِ سَنَوِيًّا.

وَفِي هَذَا الْمُنَاحِ الرُّطْبِ الدَّفِيءِ (مُعَدَّلُ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ ٢٤ مِئْوِيَّةً عَلَى مَدَارِ السَّنَةِ) تَنْمُو الْأَشْجَارُ إِلَى ارْتِفَاعَاتٍ عَالِيَةٍ تَبْلُغُ الثَّلَاثِينَ مِترًا أحيانًا وَتَشَابِكُ أَطْرَافُهَا الْعُلْيَا بِحَيْثُ تَصُدُّ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ عَمَّا دُونَهَا. وَتَجْهَدُ النَّبَاتَاتُ الْأُخْرَى وَبِخَاصَّةِ الْمُتَسَلِّقَاتِ لِتَجِدَ لَهَا مَنَفَذًا إِلَى النُّورِ. وَبِالرُّغْمِ مِنْ صُعُوبَةِ اخْتِرَاقِهَا فَإِنَّهَا تَعِجُّ بِالحَيَاةِ بِمُخْتَلِفِ أَشْكَالِهَا - مِنْ حَشَرَاتٍ وَطُيُورٍ مُلَوَّنَةٍ وَقِرَدَةٍ وَثَعَابِينَ.

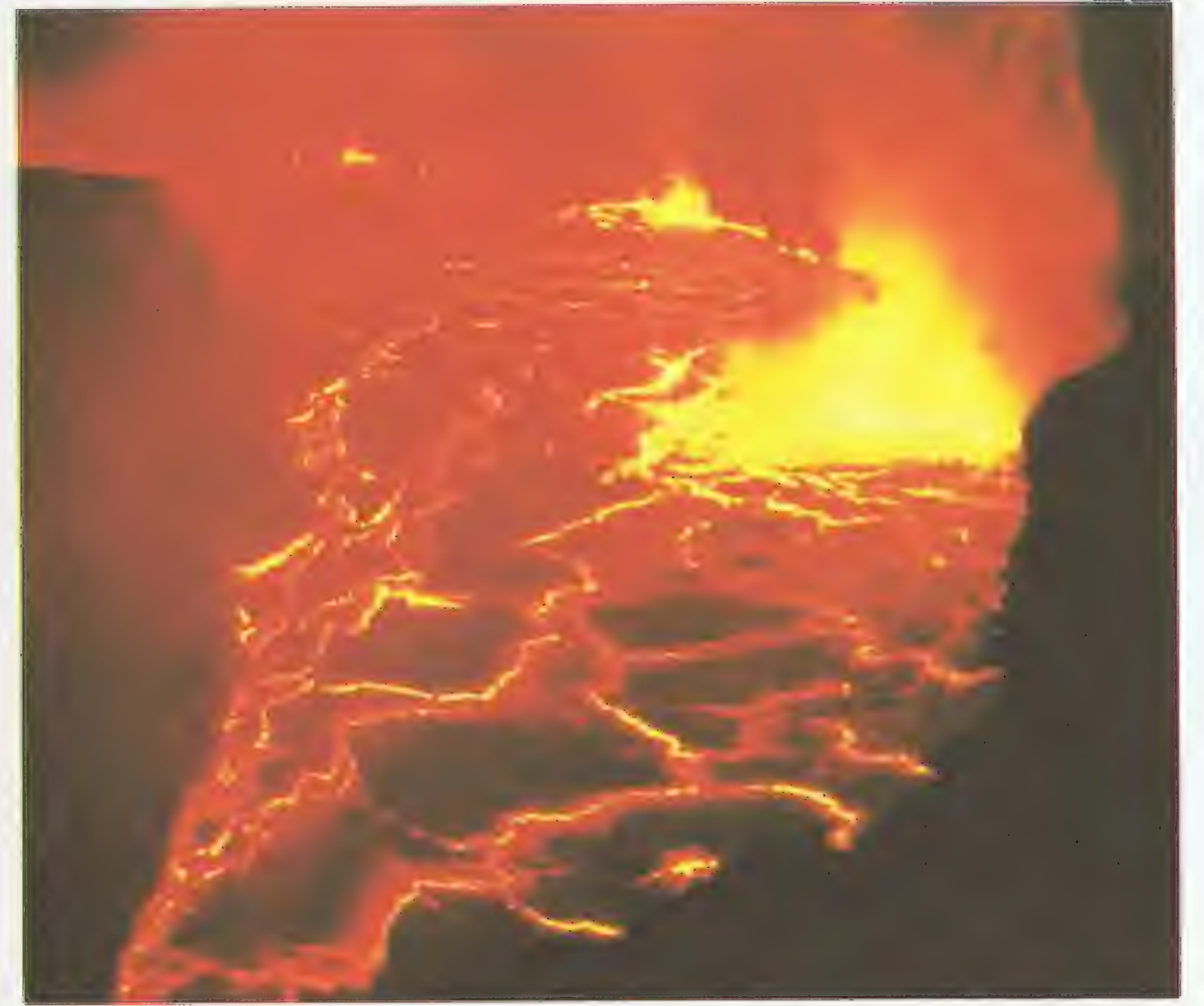
أَمَّا الْإِنْسَانُ فَوَسِيلَتُهُ الْوَحِيدَةُ لِعُبُورِ هَذِهِ الْأَدْغَالِ هِيَ الْأَنْهَرُ - وَهِيَ أَيْضًا تَزْخَرُ بِالْأَسْمَاكِ وَالْأَفَاعِي وَالْمَخْلُوقَاتِ الْخَطِرَةِ.



وَيُطْلَقُ عَلَى صُهَارَةِ الصَّهْرِ الْمُنْبَثِقَةِ اسْمُ اللَّابَةِ - وَهِيَ تَكُونُ عِنْدَمَا تَبْرُدُ طَبَقَةً جَدِيدَةً تَغْطِي الْمَنَاطِقَ الْمُجَاوِرَةَ. بَعْضُ الْبَرَائِكِينَ دَائِمُ النِّشَاطِ فَتَسْتَمِرُّ اللَّابَةُ فِي التَّدْفُقِ وَالتَّرَاكُمِ. وَمِنْ هَذَا النَّوعِ بُرْكَانُ مُونَا لَآو، أَعْظَمُ بَرَائِكِينَ الْعَالَمِ، الَّذِي بَلَغَ ارْتِفَاعُهُ بِتَرَائِكُمِ اللَّابَةِ وَتَصَلُّبِهَا ٩٤٥٠ مِترًا مِنْ قَاعِدَتِهِ فِي قَاعِ الْبَحْرِ.



فِي بَعْضِ الْأَحْيَانِ تُسَدُّ قَصَبَةُ الْبُرْكَانِ بِاللَّابَةِ الْمُتَصَلِّبَةِ بَعْدَ انْطِلَاقِ الْغَازَاتِ وَالْبُخَارِ، وَيَغْدُو الْبُرْكَانُ هَامِدًا وَلَكِنْ إِلَى حِينٍ. وَعِنْدَمَا يَتَنَامَى ضَغْطُ الْبُخَارِ وَالْغَازَاتِ الْمُتَجَمِّعَةِ دَاخِلَ الْبُرْكَانِ، بِالْقَدْرِ الْكَافِي لِتَفْجِيرِ السَّدَادَةِ الْمُحْتَجِزَةِ، يَبْدَأُ ثَوْرَانُ آخَرَ.



بُرْكَانُ نِيرَاغُونُو فِي زَيْرٍ أَثْنَاءَ ثَوْرَانِهِ

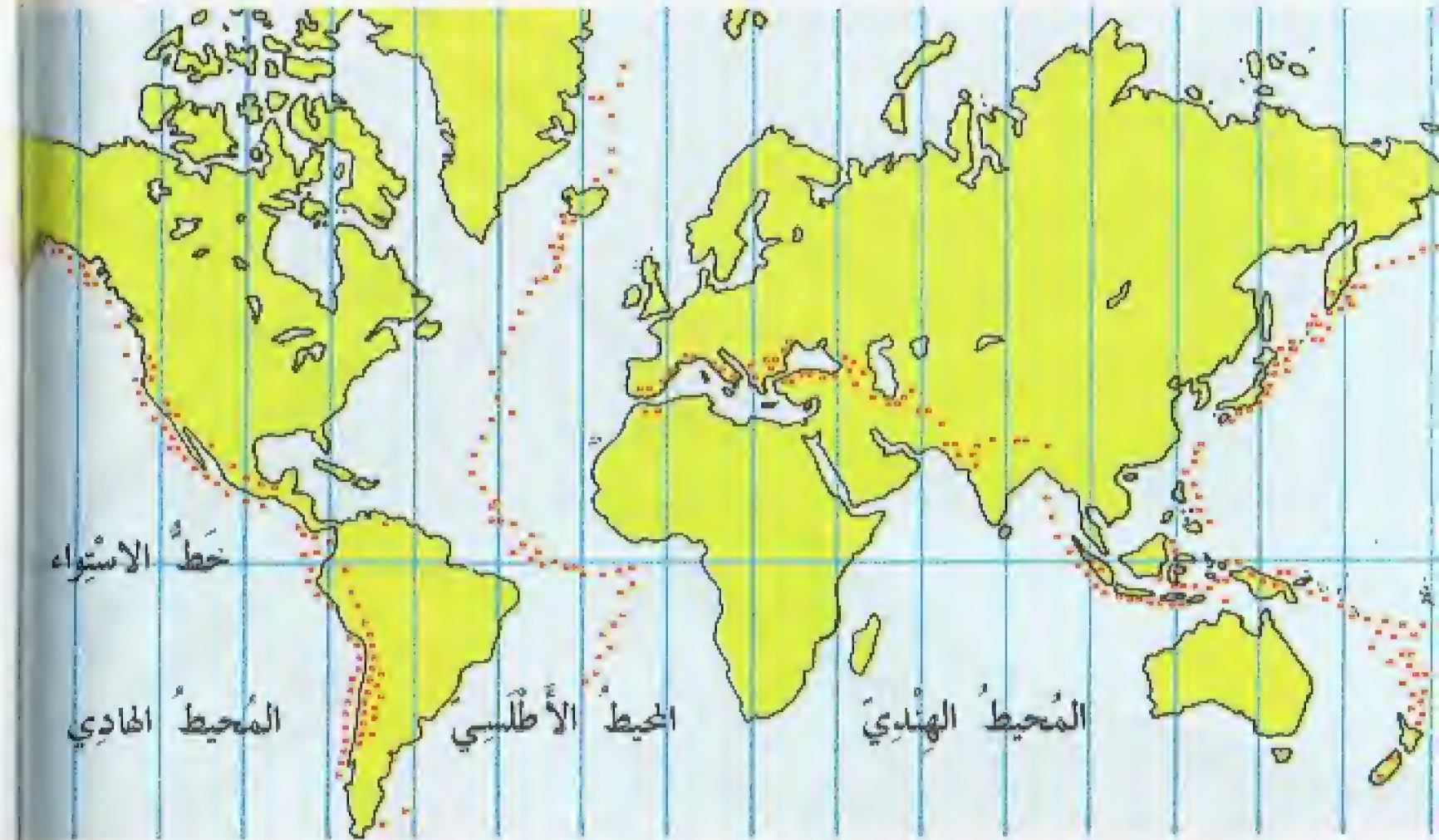
البراكين

إِنَّ مَنَظَرَ الْبُرْكَانِ الثَّائِرِ هُوَ أَحَدُ أَرْوَاعِ مَشَاهِدِ الطَّبِيعَةِ إِثَارَةً وَرُعبًا، وَبِالرُّغْمِ مِنَ التَّكْنُولُوجِيَّةِ الْحَدِيثَةِ وَأَدَوَاتِهَا فَلَيْسَ فِي مَقْدُورِ أَحَدٍ التَّنبُّؤِ بِمَوْعِدِ ثَوْرَانِ بُرْكَانٍ أَوْ ظُهُورِ آخَرَ.

وَتَوْرَانُ الْبُرْكَانِ هُوَ الْمَرَحَلَةُ الْأَخِيرَةُ مِنْ سِلْسِلَةٍ أَحْدَاثٍ تَجْرِي فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ. وَمَا إِنْ تَجِدُ جُيُوبَ الْبُخَارِ وَالْغَازَاتِ وَصُهَارَةَ الصَّخْرِ لَهَا مُتَنَفِّسًا عَبْرَ شَقٍّ فِي الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ حَتَّى تُقْدَفَ بِدَفْعِ الضَّغْطِ الْهَائِلِ حُمَمًا إِلَى السَّطْحِ. وَعِنْدَ تَعَرُّضِهَا لِلْهَوَاءِ تَلْتَهِبُ الْغَازَاتُ الْبُرْكَانِيَّةُ مِمَّا يُبْقِي صُهَارَةَ الصَّخْرِ سَائِلَةً لِفَتْرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ.

هُنَالِكَ حَوَالَى ٥٠٠ بُرْكَانٍ نَشِطٍ فِي الْعَالَمِ الْيَوْمَ ، وَيَقَعُ مُعْظَمُهَا فِي «طَوَقِ النَّارِ» حَوْلَ الْمُحِيطِ الْهَادِي . وَتُوجَدُ خَارِجَ هَذَا النُّطَاقِ سِلْسِلَةُ بَرَاكِينٍ عَلَى طُولِ الْمُحِيطِ الْأَطْلَسِيِّ مِنْ «تُرْسْتَانِ دَاكُنْهَا» حَتَّى آيسْلَنْدَا مُرُورًا بِجُزُرِ الْآزُورِ . وَهُنَالِكَ مَجْمُوعَةٌ بَرَاكِينٍ فِي حَوْضِ الْبَحْرِ الْمُتَوَسِّطِ تَصُمُّ فِيزُوفَ وَإِتْنَا وَسْتَرُومَبُولِي .

نِطَاقَاتُ الْبَرَاكِينِ



أَمَّا أَغْنَفُ ثُورَانٍ بُرْكَانِيٍّ مُدَمَّرٍ سَجَلَهُ التَّارِيخُ فَهُوَ التَّفَجُّرُ الْبُرْكَانِيُّ فِي جَزِيرَةِ كِرَاكَتُونَا قُرْبَ سُوْمَطْرَةَ عَامَ ١٨٨٣ الَّذِي أَوْدَى بِحَيَاةِ ٣٦٠٠٠ شَخْصٍ وَسُمِعَ عَلَى بُعْدِ ٤٨٠٠ كِيلُومِترٍ . وَقَدْ أَحْدَثَ هَذَا الْإِنْفِجَارُ مَوْجَةً مَدًّا أَغْرَقَتْ عَشْرَاتِ السُّفُنِ وَتَأَثَّرَتْ بِهَا الْمُحِيطَاتُ فِي جَمِيعِ أَنْحَاءِ الْعَالَمِ . أَمَّا الْجَزِيرَةُ الَّتِي كَانَتْ تَرْتَفِعُ ٤٢٧ مِترًا فَوْقَ سَطْحِ الْبَحْرِ فَقَدْ تَلَاشَتْ تَمَامًا - لَا بَلْ إِنَّ قَاعَ الْبَحْرِ فِي مَكَانِهَا حَفِرَ إِلَى عُمُقِ ٣٠٠ مِترًا !

وَأَحْيَانًا تَظْهَرُ جُزُرٌ بُرْكَانِيَّةٌ بِصُورَةٍ مُفَاجِئَةٍ . فِي عَامِ ١٩٢٩ بَرَزَتْ جَزِيرَةٌ جَدِيدَةٌ فِي الْمَكَانِ الَّذِي كَانَتْ فِيهِ جَزِيرَةٌ كِرَاكَتُونَا أَسْمَاهَا الْأَهْلُونَ «أَنَّاكَ كِرَاكَتُونَا» أَيِ طِفْلَةٍ كِرَاكَتُونَا . وَفِي الْعَامِ ١٩٦٣ شَاهَدَ صَيَّادُو السَّمَكِ الْمَاءَ يَغْلِي قُرْبَ شَوَاطِئِ آيسْلَنْدَا وَسُرْعَانَا مَا بَرَزَ بَيْطٌ عَبْرَ سَحَابَةٍ ضَخْمَةٍ مِنَ الْبُخَارِ مَخْرُوطٌ أَسْوَدٌ لِجَزِيرَةٍ بُرْكَانِيَّةٍ . وَخِلَالَ أُسْبُوعَيْنِ بَلَغَ امْتِدَادُ الْجَزِيرَةِ نَحْوَ كِيلُومِترَيْنِ وَارْتِفَاعُهَا حَوَالَى ١٧٣ مِترًا ، وَقَدْ سُمِّيتِ الْجَزِيرَةُ «سُورْتِسِي» بِاسْمِ مَارِدٍ أُسْطُورِيٍّ نُرُوجِيٍّ .



فَوَّارَةُ «أُولْدِ فَيْثْفُل» فِي وَابُومِنْغِ بِالْوِلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ الْأَمْرِيكِيَّةِ .
الْفَوَّارَةُ أَشْبَهُ بِبُرْكَانٍ صَغِيرٍ يَنْطَلِقُ مِنْهُ الْبُخَارُ وَالْمَاءُ الْحَارُّ بِدَلِّ اللَّابَةِ .
وَتُوجَدُ الْفَوَّارَاتُ فِي أَمَاكِنَ قَلِيلَةٍ مِنَ الْعَالَمِ وَتَرْتَبِطُ عَادَةً بِنَشَاطِ بُرْكَانِيٍّ وَشَقُوقٍ فِي الْقَشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ .

الزلازل والأمواج المدية

هناك نظريات حول أسباب حدوث الزلازل تقول أشهرها إن اليابسة وقاع المحيطات تتركز على صفائح صخرية ضخمة سمكها من ٦٥ إلى ٩٥ كيلومتراً طافية على صخر صهير. وهذه الصفائح تتحرك عبر الكرة الأرضية بمقدار ١ إلى ١٥ سنتيمتراً سنوياً وهي تتصادم أحياناً فتسبب الهزات الأرضية (أو الزلازل).

ويعتقد العلماء بوجود عدة نطاقات على سطح الأرض تتحرك الصفائح الصخرية فيها على هذا الشكل. و«طوق النار» الذي أشرنا إليه في باب البراكين هو أحد هذه النطاقات، وهو يكاد يطوق المحيط الهادي. وهناك أيضاً النطاق الألبى الذي يمتد شرقاً من إسبانيا بحذاء البحر الأبيض المتوسط إلى تركيا والهمالايا وجزر الهند الشرقية.

صفائح صخرية من قشرة الأرض تحمل القارات

أمريكا

والقمر أيضاً من عوامل عدم استقرار القشرة الأرضية. فالقمر بالإضافة إلى دوره في إحداث المد والجزر له أثر في القشرة الأرضية يجعله الكثيرون. فعندما يكون القمر في السمّ تنجذب قشرة الأرض نحوه بحوالى ٣٠ سنتيمتراً، وحين ينتقل القمر إلى الجانب المقابل للأرض تهبط القشرة عائدة إلى وضعها.

وتتنامى القوى الفاعلة في باطن الأرض وحين تنفعل صخور القشرة الأرضية إلى نقطة الانكسار تنفصم فجأة وتتحرك مولدة موجات اهتزازية هي الزلزلة.

يحدث حوالى مليون زلزلة سنوياً، منها حوالى ثلاث رجفات يومية في اليابان. وقد تبلغ الطاقة المنطلقة في الزلزال العنيف حوالى ثلاثة أضعاف أضخم انفجار نووي عرفه الإنسان، بينما الكثير من الزلازل خفيف لا يشعر به أحد.

تيارات الحمل الحراري

حيد الأطلسي الأوسط

الدثار

إفريقية

وَيَعْقُبُ الزَّلْزَالُ الْعَنِيفَ غَالِبًا مَوْجَةً عَارِمَةً مُحِيطِيَّةٌ هِيَ التَّسُونَامِي وَهُوَ
الاسْمُ الْيَابَانِيُّ لَهَا. وَيُسَمِّيهَا بَعْضُهُمْ أَحْيَانًا «مَوْجَةً مَدِّيَّةً»، وَلَا عِلَاقَةَ لَهَا
بِالْمَدِّ وَالْجَزْرِ. وَيُعْزَى حَدُوثُ التَّسُونَامِي إِلَى تَغْيِرَاتٍ فُجَائِيَّةٍ فِي مُسْتَوَى قَاعِ
الْمُحِيطِ بِسَبَبِ الزَّلْزَلَةِ. وَقَلَّمَا تُلاحِظُ هَذِهِ الْأَمْوَاجُ فِي اللَّحْجِ الْعَمِيقِ لَكِنَّهَا
حِينَ تُقَارِبُ الْمِيَاهَ الْأَقْلَّ عُمُقًا تَتَرَكَّزُ طَاقَتُهَا وَيَشْتَدُّ ارْتِفَاعُهَا وَقُوَاهَا
التَّدْمِيرِيَّةُ.



فِي الْعَامِ ١٩٤٦ حِينَ هَزَّ زَلْزَالُ الْأَخْدُودِ الْأَلُوشِيَّ فِي أَعْمَاقِ الْمُحِيطِ
الْهَادِي الشَّمَالِيِّ انْطَلَقَتِ التَّسُونَامِي النَّاتِجَةُ مَسَافَةً ٣٦٢١ كِيلُومِترًا إِلَى
هَآوَايَ بِسُرْعَةٍ مُعَدَّلُهَا ٧٩٣ كِيلُومِترًا فِي السَّاعَةِ. وَمَا إِن قَارَبَتِ الْمِيَاهُ الْأَقْلَّ
عُمُقًا حَوْلَ جُزُرِ هَآوَايَ حَتَّى شَمَخَتْ وَعَلَتْ. وَحِينَ ضَرَبَتْ مَدِينَةَ هِيلُو كَانَ



دَمَارُ أَحَدَتِهِ الزَّلَازِلُ
فِي غَوَاتِيمَالَا (فَوْق)
وَفِي إِيْطَالِيَا (إِلَى الْيَمِينِ).



وفي العام ١٩٠٨ ضُربت نيازكٌ قُدِّرَ وزنها بمئاتِ الأطنانِ مِنطقةً غيرَ مأهولةٍ في سيبيريا فأتلفت حوالى ٨٠٠٠ كيلومترٍ مُربعٍ مِن الأُحراجِ، وشوهدَ ومضُ انفجارُها عن بُعدٍ ١٢٠ كيلومترًا وشعرَ الناسُ بحرارتها عن بُعدٍ ٦٤ كيلومترًا. أمّا الفجوةُ النَّيزكيَّةُ في أريزونا فقدَ أحدثها رَجْمُ سَقَطٍ في غابرِ الزَّمنِ تاركًا هُوَّةً عُمقُها أكثرُ من ١٧٠ مترًا وقُطرُها ١٢٩٠ مترًا.

وبفحصِ تركيبِ النيازكِ المُتوافرةِ تبَيَّنَ أنَّها تتكوَّنُ مِن الحديدِ والنِّيكِلِ بِنسبةٍ ٩ إلى ١. والعُنصرانِ بِهذهِ النسبةِ يُؤلِّفانِ فولادًا قاسيًا مَتيَّنًا كالَّذي يُستخدَمُ لِلْمُدَرَّعاتِ.

فجوةُ نيزكيَّةُ (رَجْمِيَّةُ) في أريزونا بِالولاياتِ المُتحدةِ الأَمريكيَّةِ



الشُّهُبُ والنَّيازكُ

شهابُ نيزكيُّ

إذا راقبتَ السَّمَاءَ في لَيْلَةٍ غيرِ مُقَمَّرةٍ فَقَدْ تَلَحَّظُ شهابًا مِن النُّورِ يَنْطَلِقُ فجأةً ثُمَّ يَخْتَفِي. والشُّهُبُ هِيَ أَجسامٌ مادِّيَّةٌ صَغِيرَةٌ، حَبِيبِيَّةُ الْحَجْمِ أحيانًا، تَدْخُلُ الغِلافَ الجَوِّيَّ العُلويَّ مِنَ الفِضاءِ الخارِجيِّ بِسُرْعَةٍ تُقاربُ ٧٠ كيلومترًا في الثَّانِيَةِ فتتوهَّجُ بِمُقاوَمَةِ الهِواءِ وغالبًا ما تَتَلَشَّى على ارْتِفاعٍ شاهِقٍ (حوالَى ٨٠ كيلومترًا) مُخَلِّفَةً أَثَرًا لامِعًا مِن رَمادٍ مُضيءٍ. وإذا كانتْ سُرْعَتُها بَطِيئَةً فَقَدْ تَصِلُ مِنْها أَجْزاءٌ إلى الأَرْضِ تُسمَّى نيازكًا.

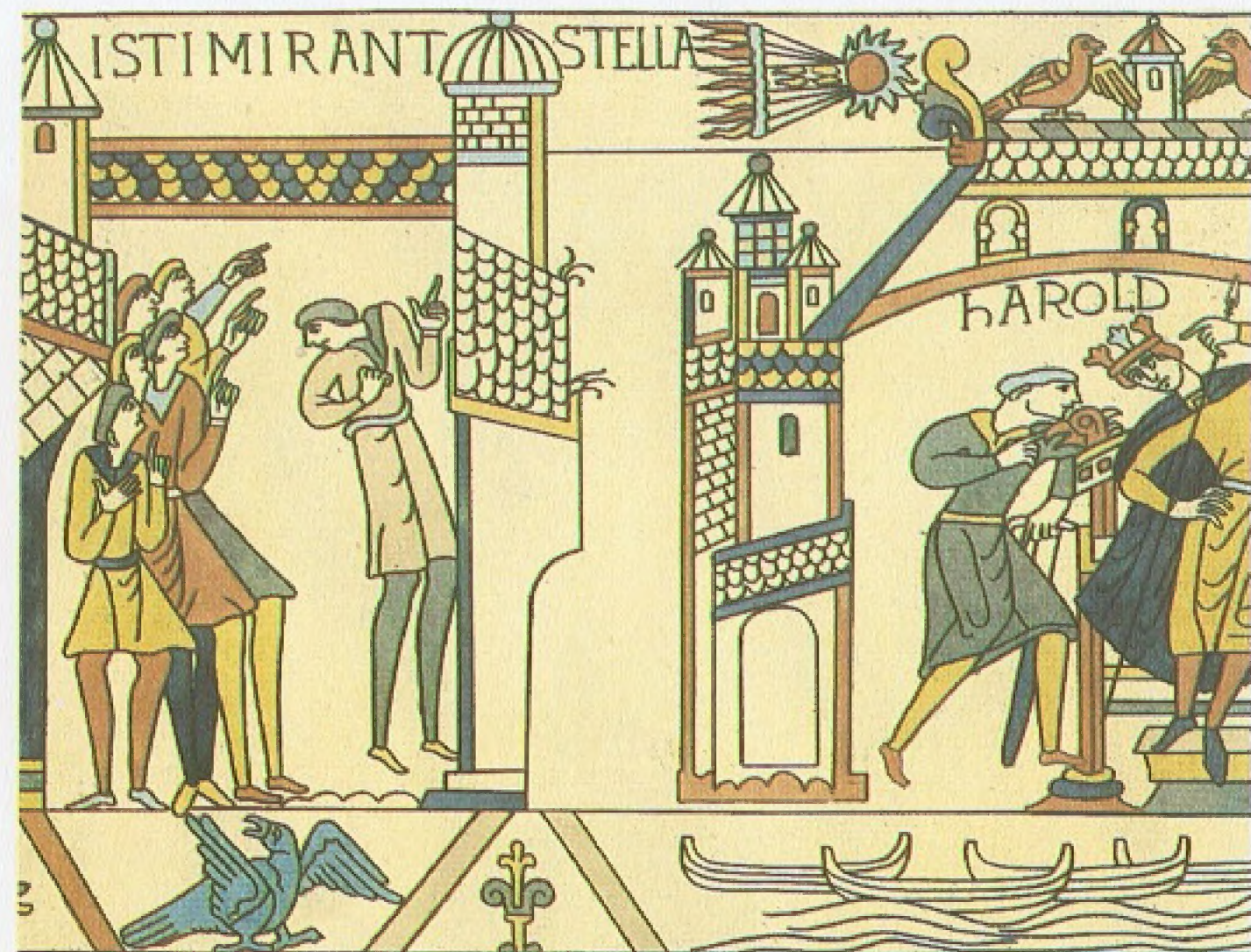
وتَقْتَنِصُ الأَرْضُ في مَدارِها حَوْلَ الشَّمْسِ مِلايينَ مِنْ هَذِهِ الأَجْرامِ الدَّقِيقَةِ سَنَوِيًّا. وبِسَبَبِ انْتِظامِ ظُهورِها فَمِنَ المُعْتَقَدِ أَنَّها قدْ تَكُونُ جُسِيماتٍ غُبَاريَّةٍ مِنَ المَذَنِّباتِ.

المُذنبات

المُذنبُ جَرْمٌ سَمَاوِيٌّ يَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ فِي فَلَكَ قِطَاعِيٍّ مُتَطَاوِلٍ .
وَلِلْمُذنبِ رَأْسٌ ذُو نَوَاقٍ مُتَالِّقَةٍ وَقَدْ يَمْتَدُّ مِنْ ذَلِكَ الرَّأْسِ ذَيْلٌ مِنَ الغُبَارِ أَوْ
الغازِ مَلَايِينَ الأَمْيَالِ فِي الإِتْجَاهِ البَعِيدِ عَنِ الشَّمْسِ .

وَيُعتَقَدُ أَنَّ نَوَاقِ المُذنبِ فَقَطُ تَتَأَلَّفُ مِنْ مَادَّةٍ صُلْبَةٍ ، فَقَدْ مَرَّتِ
الأَرْضُ عِبرَ ذَيْلِ مُذنبِ هَالِي عامَ ١٩١٠ دُونَ أَثَرٍ مَلْحُوظٍ .

وهذا المُذنبُ رَصَدَهُ إدْمُونْدُ هَالِي عامَ ١٧٠٥ وَحدَّدَ دَوْرَتَهُ بِ ٧٦
سَنَةً وَتَبَّأَ بِعَوْدَتِهِ إِلَى الظُّهُورِ سَنَةَ ١٧٥٨ ، فَسَمَّى بِاسْمِهِ . أَمَّا عَوْدَتُهُ التَّالِيَةُ
فَسَتَكُونُ عامَ ١٩٨٦ .



مُطَرِّزَةُ بَابُو فِي نُورْمَانْدِي بِفَرَنْسَا تُظْهِرُ مُذنبَ هَالِي حِينَما ظَهَرَ عامَ ١٠٦٦ م .

كُسُوفٌ كُلِّيٌّ

كُسُوفٌ جُزْئِيٌّ

الكُسُوفُ والخُسُوفُ

الأَرْضُ والقَمَرُ يَسْتَمِدَّانِ نُورَهُمَا مِنَ الشَّمْسِ - فَإِذَا مَرَّ القَمَرُ فِي ظِلِّ
الأَرْضِ حَدَثَ خُسُوفٌ ، وَإِذَا مَرَّتِ الأَرْضُ فِي ظِلِّ القَمَرِ حَجَبَ الشَّمْسُ
عَنْهَا وَحَدَثَ كُسُوفٌ . وَيُسَمَّى كُسُوفُ الشَّمْسِ كُلِّيًّا إِذَا احْتَجَبَ ضَوْؤُهُ
الشَّمْسِ تَمَامًا ، وَيُسَمَّى جُزْئِيًّا إِذَا احْتَجَبَ جُزْءٌ مِنْ سَطْحِ الشَّمْسِ فَقَطُ .
أَمَّا إِذَا احْتَجَبَ مَرَكُزُ قُرْصِ الشَّمْسِ وَظَلَّ النُّطَاقُ المُحِيطُ نِيرًا فَيُدْعَى
الكُسُوفُ حَلْقِيًّا .

وَيَحْدُثُ الخُسُوفُ حِينَما يَكُونُ القَمَرُ بَدْرًا وَتُشَاهِدُهُ جَمِيعُ البُلْدَانِ الَّتِي
يَكُونُ فِيهَا فَوْقَ الأفُقِ . وَلَا تَحْدُثُ هَذِهِ الظَّاهِرَةُ فِي كُلِّ حَالَاتِ البَدْرِ ،
ذَلِكَ أَنَّ فَلَكَ القَمَرِ حَوْلَ الأَرْضِ يَنْحَرِفُ بِحَوَالِي ٥ درجَاتٍ عَنِ فَلَكَ
الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ . وَقَدْ تَسْتَمِرُّ حَالَةُ الخُسُوفِ الكُلِّيِّ أحيانًا نَحْوَ
سَاعَتَيْنِ . أَمَّا الكُسُوفُ فَيَحْدُثُ والقَمَرُ فِي المَحَاقِ وَيُشَاهَدُ فِي أَوْقَاتٍ
مُخْتَلِفَةٍ مِنْ أَمَاكِنَ مُخْتَلِفَةٍ نَتِيجَةً لِحَرَكَةِ ظِلِّ القَمَرِ مِنَ المَشْرِقِ إِلَى
المَغْرِبِ . وَيَحْدُثُ الكُسُوفُ الكُلِّيُّ فِي مَكَانٍ مُعَيَّنٍ كُلُّ ٤٠٠ سَنَةٍ تَقْرِيبًا
وَقَلَمًا يَسْتَمِرُّ أَكْثَرَ مِنْ سَبْعِ دَقَائِقَ وَنِصْفٍ .

وَكَانَ الفَلَكيُّونَ القَدَامَى مِنَ اليُونَانِ وَالهُنُودِ وَالكَلدَانِ وَالْعَرَبِ قَدْ اِهْتَمُّوا
بِهَذِهِ الظَّوَاهِرِ الفَلَكيَّةِ وَتَوَصَّلُوا إِلَى التَّنْبُؤِ بِوُقُوعِهَا .

الفهرس

صفحة	صفحة
٣٠ جبالُ الجَلِيدِ	٤ تَمْهِيدُ
٣٢ الشَّفَقُ القُطْبِيُّ	٥ المَطَرُ والطُّوفَانُ
٣٤ الجبالُ والثَّلَاجَاتُ	٨ قَوْسُ قُزَحَ
٣٦ المُنْخَفَضَاتُ	٩ الجَفَافُ
٣٨ الأَدْغَالُ	١٠ الثَّلْجُ والبرْدُ والضَّبَابُ
٣٩ الصَّحَارَى	١٤ العَوَاصِفُ والأَعَاصِيرُ
٤٠ البرَاكِينُ	١٧ التُّورْنَادُو (الإِعْصَارُ القِمْعِيُّ)
٤٤ الزَّلَازِلُ والأمْوَاجُ المَدِّيَّةُ	١٨ البرَقُ والرَّعْدُ
٤٨ الشُّهُبُ والنِّيَّازِكُ	٢٢ الإِعْصَارُ المَائِيُّ والعَوَاصِفُ
٥٠ المُنْدَنَّبَاتُ	الغُبَارِيَّةُ
٥١ الكُسُوفُ والخُسُوفُ	٢٤ المُحِيطَاتُ والبحَارُ
	٢٦ المِنْطَقَتَانِ القُطْبِيَّتَانِ

سِلْسِلَةُ «التَّارِيخِ الطَّبِيعِيِّ»

- ١ - النَّبَاتَاتُ وَكَيْفَ تَنْمُو
- ٢ - الْحَيَوَانَاتُ وَكَيْفَ تَعِيشُ
- ٣ - حَيَاةُ النَّحْلِ
- ٤ - الطُّيُورُ وَكَيْفَ تَعِيشُ
- ٥ - حَيَوَانَاتُ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ وَأَحَافِيرُهَا
- ٦ - تَعَلُّمٌ عَنِ الْحَشَرَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الصَّغِيرَةِ
- ٧ - الطَّبِيعَةُ فِي أَشْكَالِهَا الرَّائِعَةِ
- ٨ - قِصَّةُ الْعَنْكَبُوتِ
- ٩ - الْبَرَاكِينِ وَظَوَاهِرِ طَبِيعَتِهِ أُخْرَى

Series 651 Arabic

فِي سِلْسِلَةِ كُتُبِ الْمُطَالَعَةِ الْآنَ أَكْثَرُ مِنْ ٣٥٠ كِتَابًا تَتَنَاوَلُ أَلْوَانًا
مِنَ الْمَوْضُوعَاتِ تَنَاسِبُ مُخْتَلَفِ الْأَعْمَارِ . اطْلُبِ الْبَيَانَ الْخَاصَّ بِهَا مِنْ :
مَكْتَبَةُ لُبْنَانِ - سَاحَةِ رِيَاضِ الصَّلَحِ - بَيْرُوتِ